



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

MEJORA DEL PROCESO DE HOMOLOGACIÓN DE PIEZAS  
EXTERNAS

Sergio Fuertes Diez

Fernando Hernández López

Pamplona, Septiembre de 2012



# ÍNDICE

<b>SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN AL PROYECTO .....</b>	<b>pág. 5</b>
1.1. PRESENTACIÓN DE BSH Y DE SU FACTORÍA EN ESQUIROZ .....	pág. 5
1.2. RELACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA .....	pág. 8
1.3. OBJETO DEL PROYECTO .....	pág. 9
1.4. CARACTERÍSTICAS Y ESTRUCTURA DEL PROYECTO .....	pág. 10
<b>SECCIÓN 2: PROCESO DE HOMOLOGACIÓN .....</b>	<b>pág. 11</b>
2.1. CONTEXTO DEL PROCESO DE HOMOLOGACIÓN .....	pág. 11
2.2. LAS DOS ETAPAS DE HOMOLOGACIÓN: BE Y FR .....	pág. 15
2.3. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN Y SU INSTRUCCIÓN TÉCNICA .....	pág. 18
2.4. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN – FLUJO GRAMA .....	pág. 26
2.5. ANEXO 1: EL SOPORTE DE SAP .....	pág. 28
2.6. ANEXO 2: LA HERRAMIENTA PDM .....	pág. 30
<b>SECCIÓN 3: ASPECTOS A MEJORAR .....</b>	<b>pág. 33</b>
3.1. LISTA DE CONFLICTOS .....	pág. 33
3.2. PRIORIZACIÓN .....	pág. 42
3.3. CLASIFICACIÓN FINAL DE LOS PROBLEMAS .....	pág. 48
<b>SECCIÓN 4: DISEÑO DEL NUEVO PROCESO .....</b>	<b>pág. 51</b>
4.1. PLANES DE MEJORA .....	pág. 51
4.2. DEPARTAMENTOS IMPLICADOS .....	pág. 63
<b>SECCIÓN 5: IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>pág. 65</b>
5.1. FASES DE IMPLANTACIÓN .....	pág. 65
5.2. FLUJO DEL NUEVO PROCESO .....	pág. 68
5.3. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO .....	pág. 69
<b>SECCIÓN 6: RESULTADOS .....</b>	<b>pág. 71</b>
6.1. RESULTADOS OBTENIDOS .....	pág. 71
6.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS .....	pág. 75
6.3. TABLA DE VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	pág. 76
6.4. EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....	pág. 78
<b>SECCIÓN 7: PRESUPUESTO .....</b>	<b>pág. 83</b>
<b>SECCIÓN 8: CONCLUSIONES .....</b>	<b>pág. 87</b>
<b>SECCIÓN 9: MANUAL DE USUARIO Y PROGRAMADOR .....</b>	<b>pág. 91</b>
8.1. MACRO EN EXCEL: INFORMACIÓN AL PROVEEDOR .....	pág. 91
8.2. MACRO EN EXCEL: CONTROL DE PROYECTOS .....	pág. 105
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>pág. 115</b>





## SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN AL PROYECTO.

El presente Proyecto está relacionado con un proceso seguido en la factoría de Bosch und Siemens Hausgeräte (BSH) situada en Esquíroz.

En esta sección se contextualiza el proyecto para su mayor comprensión. Por ello se va a comenzar con una breve presentación de la empresa y la planta donde ha sido diseñado. Posteriormente, se establecerá la relación entre el proyecto y la actividad de la empresa. Finalmente, para concluir esta sección se exponen el objeto, las características y la estructura del proyecto.

### 1.1. PRESENTACIÓN DE BSH Y DE SU FACTORÍA EN ESQUIROZ

BSH Electrodomésticos España S.A. está integrado en el grupo líder europeo BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, un grupo a nivel mundial.

Fundada en 1967 es una Joint Venture entre Robert Bosch GmbH y Siemens AG. BSH ofrece electrodomésticos de línea blanca y pequeños aparatos electrodomésticos. Posee 41 plantas de producción repartidas por todo el mundo incluyendo una red de ventas y servicio de atención al cliente. La oficina central se encuentra en Munich.

En España cuenta con una amplia presencia empleando a más de 4000 personas. El grupo posee siete fábricas repartidas entre Zaragoza, donde cuenta con dos plantas en Montañana y otra en la Cartuja, en Navarra (Estella y Esquíroz), Santander y Vitoria.

Además, posee dos centros operativos en Zaragoza y Huarte y un almacén central (Centro Logístico PLA-ZA) desde donde BSH distribuye sus electrodomésticos al mercado español y portugués y exporta los fabricados en las plantas españolas. Así mismo, en Zaragoza se encuentra la central de servicio al cliente (Interservice) que proporciona el soporte de servicio para todos los productos de BSH a través de 311 centros especializados en toda España.

Todas las plantas del grupo en España han superado la auditoría medioambiental ISO 14001 y cuentan con los certificados de aseguramiento de la calidad ISO 9001. BSH fabrica en España y comercializa aparatos de cocción, lavadoras, lavavajillas y frigoríficos, así como pequeños electrodomésticos. También posee centros de competencia en productos de bomba de calor, cocción a gas, inducción, lavado y planchado.

La fábrica de Esquíroz está situada en la comunidad autónoma de Navarra. Se inauguró en el año 1988 y desde 1989 forma parte del grupo alemán BSH.



En 1996 obtuvo las certificaciones ISO 9001 e ISO 14000 (siendo la primera fábrica de España en obtener esta última). En 2002, su compromiso con la calidad fue galardonado con el Premio Navarro a la Excelencia de acuerdo al modelo EFQM.

Esta factoría forma parte de la línea de electrodomésticos de gama blanca, más concretamente, se dedica a la producción de frigoríficos para uso doméstico.

La variedad de productos fabricados es muy amplia, desde aparatos de una puerta refrigerador o congelador hasta frigoríficos combinados y desde modelos sencillos con tecnología estática hasta variantes de gama alta con tecnología “no-frost”, control electrónico y puertas de acero inoxidable, de color e incluso de cristal. Los aparatos fabricados atendiendo a las clases de eficiencia energética de acuerdo con la Directiva Europea de etiquetado energético abarcan las denominaciones A, A+, A++ y A+++.



Aproximadamente la mitad de estos aparatos se destinan al mercado de la Península Ibérica y la otra mitad se exporta a países de Europa. Las marcas principales comercializadas se distribuyen en principales (Bosch y Siemens), especiales (NEFF) y regionales (Balay en España, Pitsos en Grecia o VIVA en Turquía).

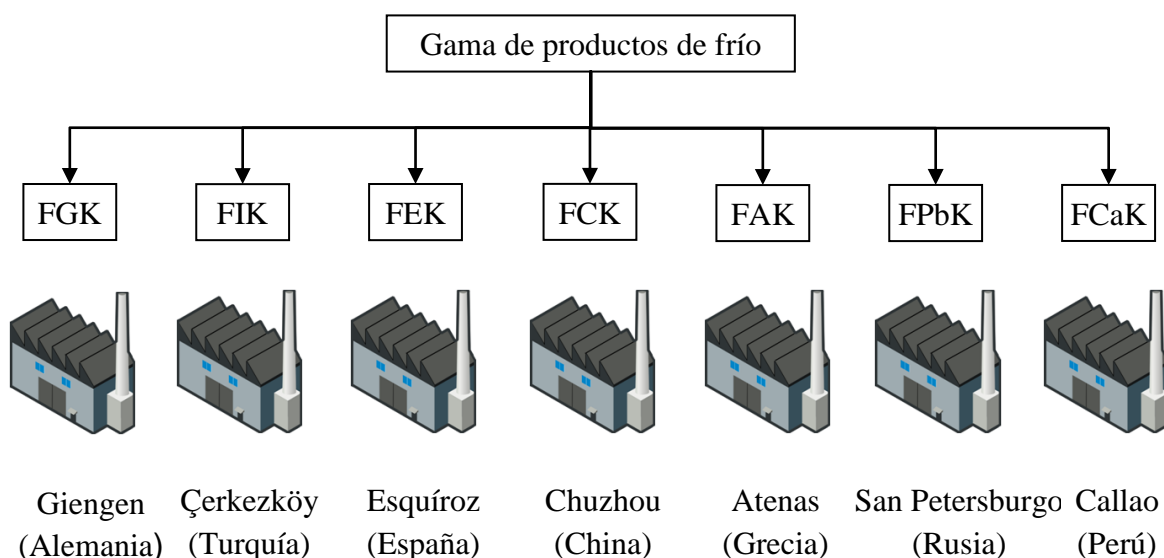
Para guiar su actividad la factoría de Esquíroz transmite a sus empleados una serie de principios. Éstos se exponen de forma resumida en la misión, visión y valores de la factoría:

- Misión: somos una planta perteneciente a la división de Frío del grupo BSH, que nos dedicamos a diseñar y fabricar frigoríficos para satisfacer las expectativas de nuestros clientes, asegurando la rentabilidad del negocio, la calidad de las marcas y el servicio al mercado de una manera innovadora y respetuosa con el medio ambiente, de forma que nos asegure una continuidad en la actividad.
- Visión: ser la planta de referencia de la división de Frío, capaz de fabricar productos de gran valor añadido, eficientes e individualizados, con gran agilidad en la implantación y renovación de los mismos.
- Valores:
  1. Compromiso y responsabilidad. Los trabajadores se identifican con los objetivos de la empresa y orientan su esfuerzo a la consecución de los mismos.
  2. Trabajo en equipo y comunicación. La factoría potencia el trabajo en equipo asegurando la colaboración y la comunicación en la toma de decisiones.
  3. Desarrollo y confianza en las personas. El trabajo en la factoría está basado en la confianza en las personas. Para la factoría es clave el desarrollo profesional continuo de sus empleados.
  4. Orientación al cliente. Trabajar desarrollando y fabricando nuestros productos cumpliendo las expectativas del cliente.
  5. Orientación a la calidad. Fabricar conforme a lo establecido cumpliendo los estándares de BSH.
  6. Innovación. Innovar para nosotros es anticiparnos a la competencia buscando soluciones inteligentes para mejorar productos y procesos.
  7. Orientación a resultados. Optimizamos los recursos y maximizamos los resultados, desarrollando una actitud de mejora permanente de la productividad.

Una vez concluida la presentación de la empresa que ha acogido este proyecto se expone la relación existente entre el desarrollo de la actividad de la empresa y el propio proyecto.

## 1.2. RELACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

La sede central de la empresa se encuentra en la ciudad alemana de Munich. Las factorías que pertenecen a la misma área de negocio se encuentran en Giengen (Alemania), Çerkezköy (Turquía), Esquíroz (España), Atenas (Grecia), San Petersburgo (Rusia), Chuzhou (China) y Callao (Perú). Desde la oficina central se decide qué proyectos se asignan a cada planta y cuáles se van a desarrollar conjuntamente.



**Los centros de desarrollo de productos de la gama de frío (denominados PK – “Produktbereich Kälte”) se encuentran en Giengen, Cerkezköy y Nanjing (China).**

La realización de un proyecto puede deberse al lanzamiento de un nuevo modelo al mercado, a la modificación de un modelo ya existente o al traslado entre factorías de modelos actuales. En todos los casos se precisa diseñar o modificar las piezas que conformarán el producto final de acuerdo con las peculiaridades de cada planta. De esta manera, teniendo en consideración la ubicación de la factoría y sus procesos productivos se decide qué piezas serán de fabricación interna y cuáles serán adquiridas a través de un proveedor.

Tanto las piezas de fabricación interna como las que se adquieren de proveedor (previamente aprobado como tal) se someten a un proceso de aceptación u homologación que comprende desde su diseño hasta su liberación para la fabricación en serie. Así se comprueba que las nuevas piezas y subconjuntos cumplen todas las especificaciones. Este proceso ha tomado como referencia la norma ISO/TS 16949:2009 en su apartado “7.3.6.3. Proceso de aprobación del producto” en el cual se señala que tanto las piezas que se diseñen en la planta y se fabriquen internamente como las que se diseñen para su fabricación en un proveedor se les debe realizar una validación, tanto de su proceso de fabricación como de su diseño. Se entiende que la norma ISO/TS 16949:2009 es el mejor referencial para este tipo de actividad.

Este proyecto analiza el proceso de homologación de las piezas externas y expone un nuevo diseño del proceso que da respuesta a ciertas necesidades detectadas, simplificando a los departamentos responsables de la homologación el desarrollo de sus actividades. La ejecución del mismo se ha dirigido desde el departamento de Gestión de la Calidad de Proveedores.

### 1.3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el diseño y descripción de las fases de puesta en marcha del procedimiento para realizar una evaluación eficaz de proveedores asegurando la completa validez de los productos que suministran en base a los requisitos determinados por BSH.

En este proyecto se analiza el proceso efectuado en la Factoría de BSH Esquíroz de homologación de piezas externas, es decir, suministradas por proveedor. Este proceso surge como respuesta a la necesidad de comprobar la adecuación de las piezas y conjuntos que van a emplearse en el ensamblaje final de un producto desarrollado para su producción en serie en dicha factoría.

Las piezas cuya fabricación o ensamblaje se otorgan a los proveedores precisan cumplir una serie de requisitos dimensionales, estéticos, de material, etc. que son detallados en los planos. El cumplimiento de todas las especificaciones y la superación de otras pruebas de transporte y ensamblaje permiten liberar el suministro en serie de la pieza.

En la ejecución de este proceso se ha detectado la necesidad de una mejor coordinación entre los distintos departamentos implicados: Compras (negociador con el proveedor), Desarrollo de Producto (responsable del diseño de la pieza) y Calidad (responsable final de la homologación). El estatus de las piezas no se controla en tiempo real y se producen demoras en la liberación de las mismas, dificultando a su vez cumplir con las fechas objetivo de producción en serie del nuevo producto.

En la memoria de este proyecto se explica una solución planteada para mejorar las carencias en varios de los aspectos importantes del proceso. Se mejoran los flujos de información entre departamentos, se obtiene una racionalización de las pruebas realizadas a las piezas fijando un calendario y dando unas nociones de disponibilidad y capacidad del taller de metrología y de los laboratorios pertenecientes al departamento de Calidad. Finalmente, el proceso se ha agilizado con el fin de evitar que se alcancen las fechas de fabricación del producto habiendo piezas y subconjuntos pendientes de homologación.

Los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas o cambios propuestos se reflejan en una simplificación del proceso, un aumento medible de la agilización y de un completo conocimiento del estatus de cada pieza.

### 1.4. CARACTERÍSTICAS Y ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El aspecto más importante del proyecto es la definición de un nuevo proceso obteniendo mejoras en el tiempo de ejecución total y en la disponibilidad de información con la finalidad de realizar un seguimiento más preciso.

También se define un método por el cual realizar un seguimiento de las piezas consiguiendo que la información sea accesible y actualizada por los distintos departamentos implicados de forma que se eviten los retrasos e intrusiones de piezas sin homologar en la producción.

Así mismo, se analiza la capacidad y facilita la organización del trabajo en los talleres de metrología y laboratorio en relación a las homologaciones.

El proyecto se va a estructurar de la siguiente manera:

- 1.- Introducción al proceso de homologación: el proceso en BSH, etapas y funciones de cada departamento.
- 2.- Descripción del problema: se señalarán puntos susceptibles de mejora y la implicación de cada departamento en relación a las ineficiencias detectadas.
- 3.- Propuesta de nuevo diseño: cambios en las etapas del proceso y nuevas acciones emprendidas.
- 4.- Resultados: análisis de la ejecución del proyecto, mejoras obtenidas, presupuesto y conclusiones.

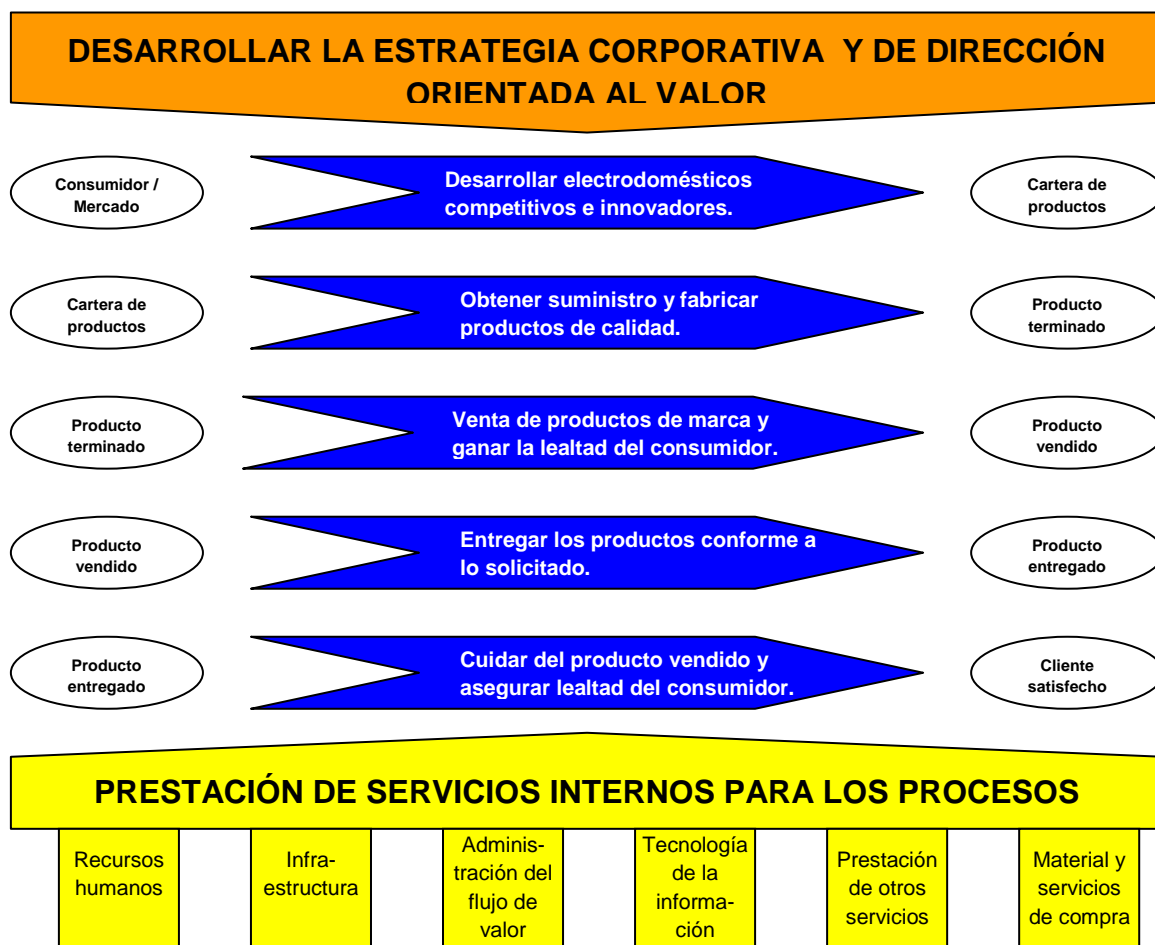
En este punto concluye la sección de introducción al proyecto procediéndose a continuación con la exposición del primer apartado que profundiza en el proceso objeto del mismo: Introducción al proceso de homologación.

## SECCIÓN 2: PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

Para llegar a comprender la función exacta del proceso objeto de este proyecto es necesario ubicarlo dentro del mapa de procesos de la planta de producción. De esta manera se puede llegar a percibir su trascendencia en el desempeño de la misión de la empresa.

### 2.1. CONTEXTO DEL PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

En primer lugar se va a mostrar un mapa de procesos general de las factorías BSH adaptado a las exigencias de la ISO 9001:

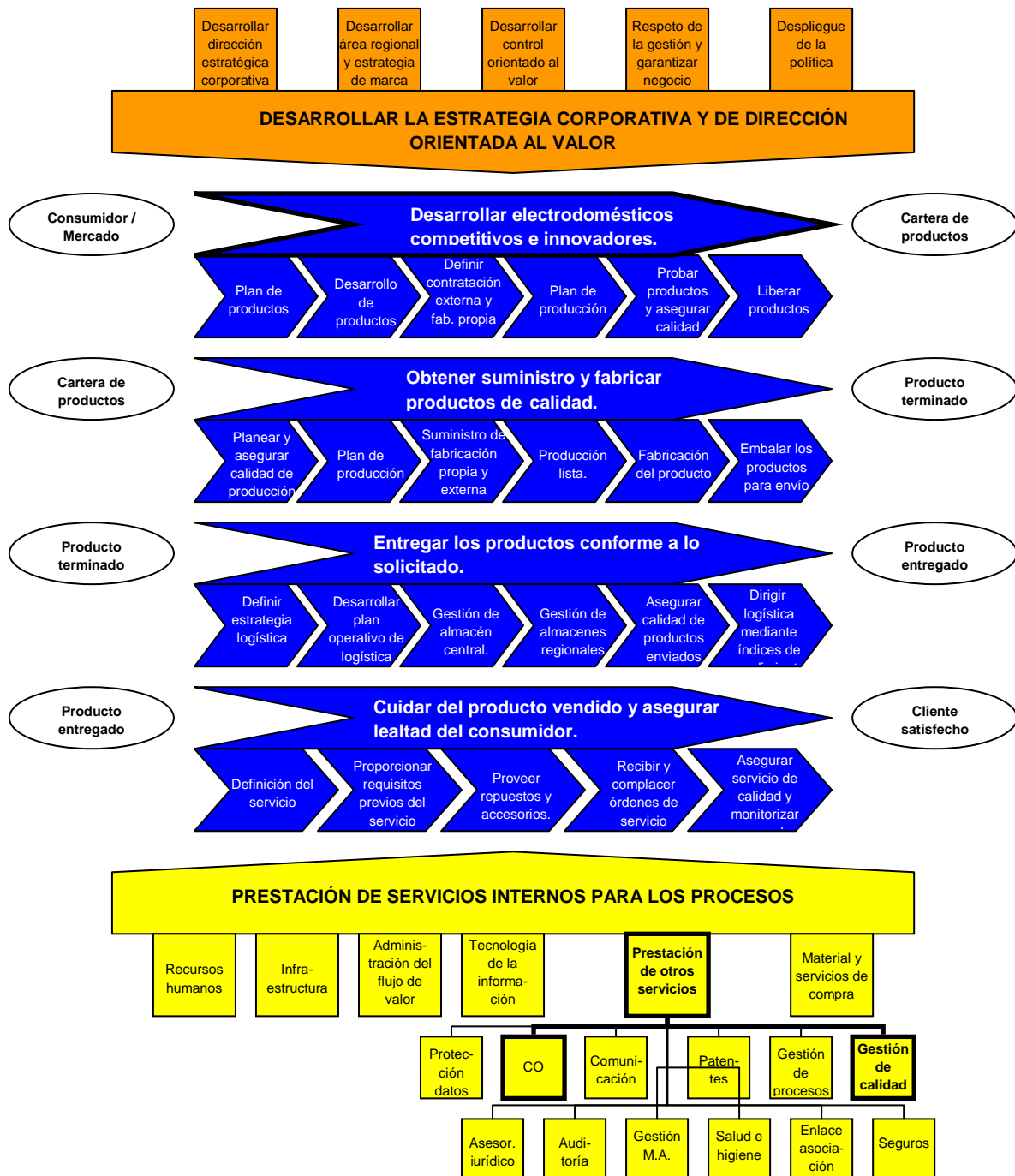


*Mapa de procesos para BSH.*

El mapa refleja los procesos que se deben desplegar en cada factoría sin entrar en las particularidades de cada una ni en la profundidad de cada proceso. De esta forma se presentan tres tipos de procesos. En la cúspide del diagrama se sitúan los procesos relacionados con la estrategia y dirección corporativa. En la zona central se disponen los procesos principales concatenados de forma que las salidas de un proceso es la entrada del siguiente hasta finalizar en el resultado deseado por toda empresa, es decir, la satisfacción del cliente. Finalmente, en la parte inferior se colocan los procesos auxiliares que colaboran y permiten el desarrollo de los principales.



Este mapa de procesos sirve como base para elaborar el correspondiente a la factoría de Esquíroz. En el siguiente mapa de procesos se detallan las etapas de cada proceso principal. Cabe notar que se ha obviado el proceso de venta de producto terminado ya que este proceso no es realizado por la factoría sino por el departamento de Marketing, ubicado en Zaragoza. Se han destacado las partes del diagrama que se relacionan con el proceso de homologación.

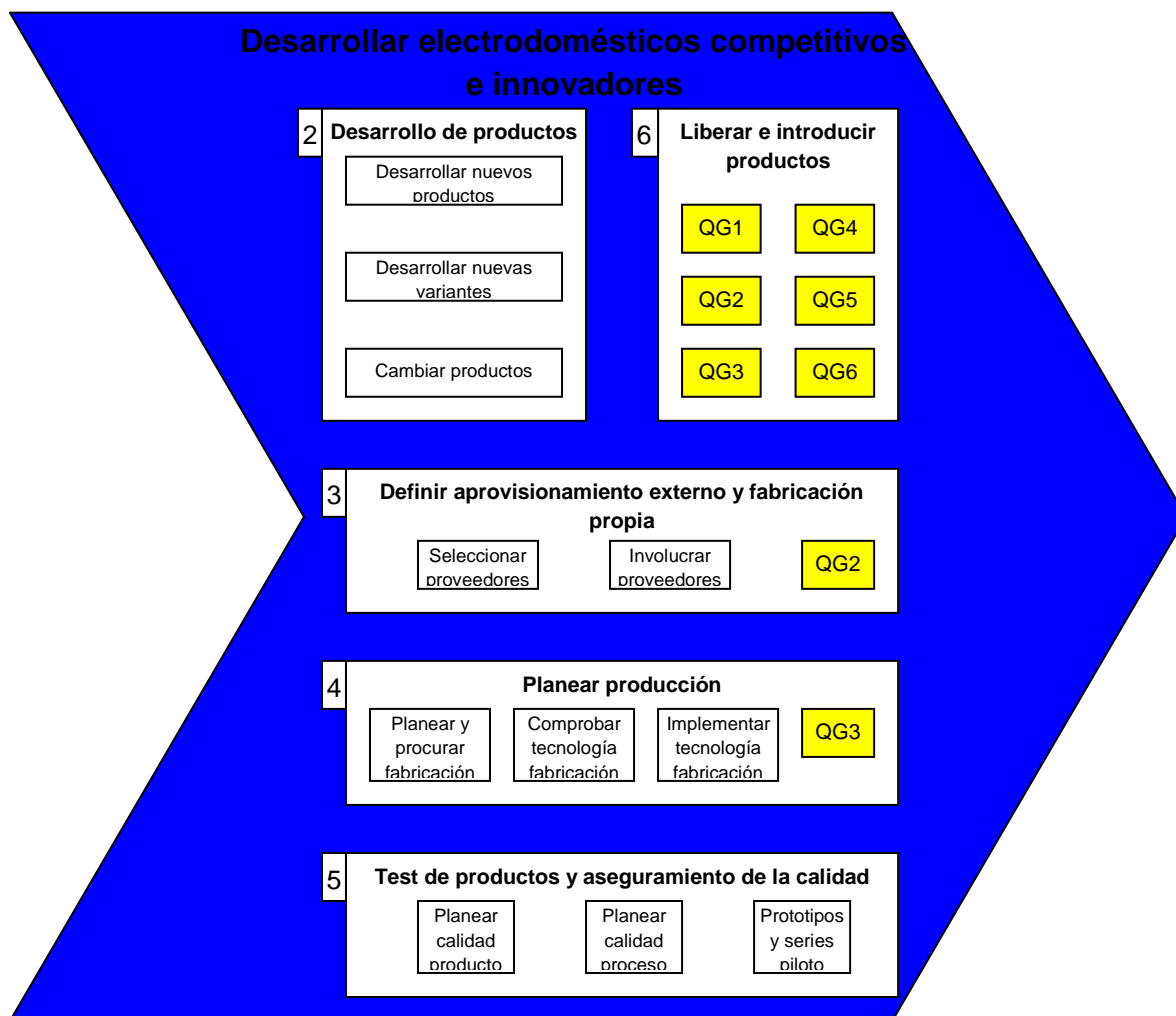


Mapa de procesos para FEK detallado.

Por un lado, en el mapa de procesos se puede observar como se ha resaltado de forma especial entre los procesos auxiliares el proceso de “Gestión de Calidad” ya que el Departamento de Calidad es el encargado de velar por la homologación de las piezas. También se ha destacado el proceso de “Compras” cuyo departamento homónimo es el responsable final de la elección de proveedores.



Por otro lado, se ha destacado el primero de los procesos principales, “El desarrollo de electrodomésticos competitivos e innovadores”. Este proceso principal va a ser ilustrado con mayor detalle para dar atención al papel que desempeña el proceso de homologación de piezas externas en el desarrollo de nuevos aparatos, nuevas variantes o cambios en los modelos actuales.



*Detalle proceso “Desarrollo de electrodomésticos”.*

En este último diagrama se señalan una serie de puntos en los que se precisa la aceptación por parte del Departamento de Calidad para lograr el objetivo de liberar nuevos productos. El significado de cada uno de ellos se indica continuación:

QG1: liberación de las piezas y conjuntos de fabricación propia.

QG2: liberación de piezas suministradas por proveedor.

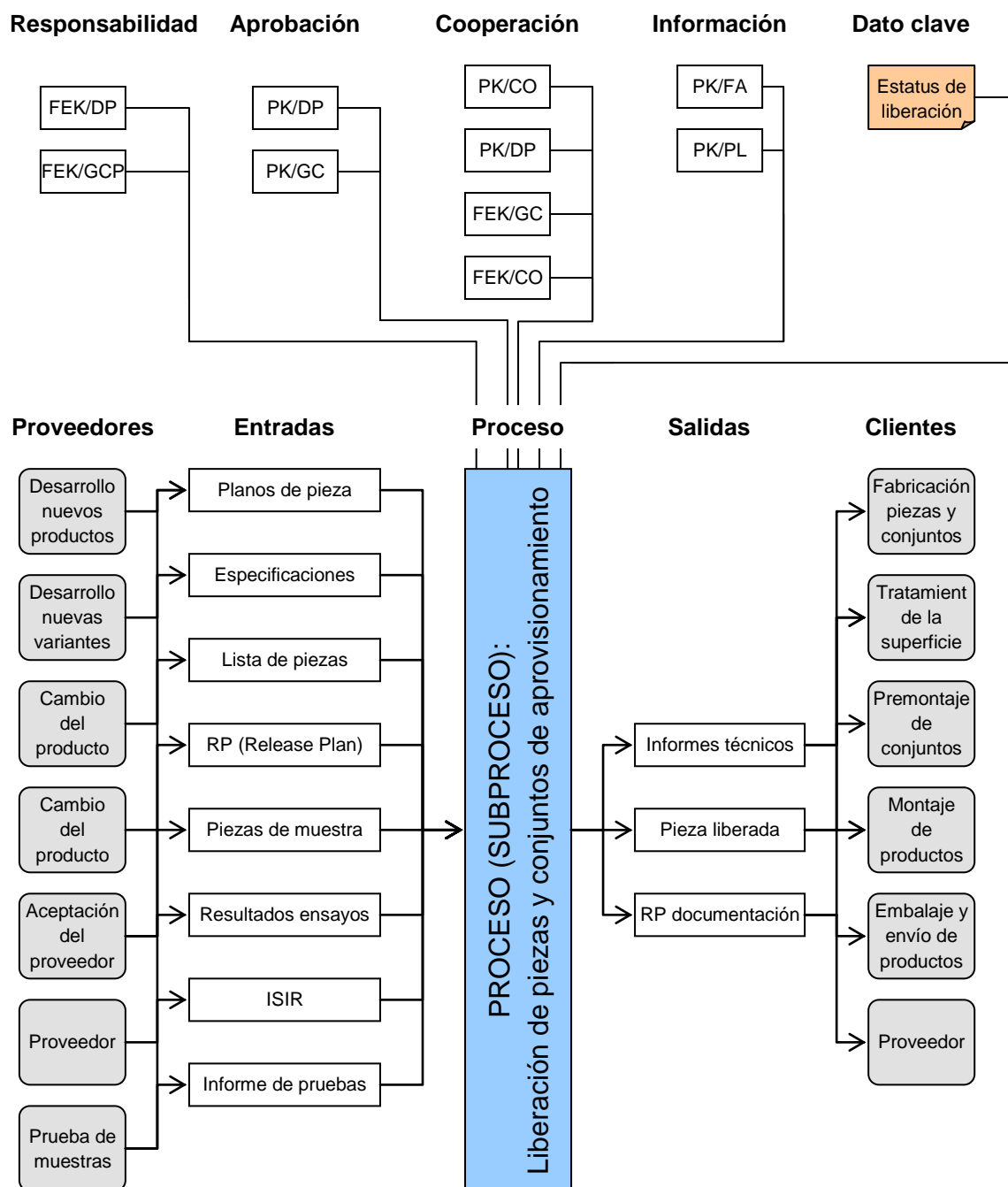
QG3: liberación de la tecnología de fabricación.

QG4: liberación de nuevos productos finales.

QG5: liberación de nuevas variantes.

QG6: liberación de modificaciones.

Ahora bien, el suceso de aceptación entre los descritos que compete a este proyecto es el designado como QG2 (“Quality Gate 2”). Para este proceso se ha dispuesto la siguiente Hoja de Proceso de acuerdo a la normativa ISO 9001:



*Hoja de proceso*

En la Hoja de Proceso se señalan los departamentos de la factoría (FEK) responsables de la homologación en la factoría: Desarrollo de Producto (DP) y Gestión de Calidad de Proveedores (GCP). Se señala que se debe contar con la aprobación del proceso por parte de estos mismos departamentos de la oficina central (PK). Otro departamento que participa activamente además de los ya mencionados es el de Compras de la factoría (CO). Los departamentos de Fabricación (FA) y Planificación (PL) de la factoría se mantienen informados de la aceptación de las piezas en vista a planificar la producción de los aparatos.

Los proveedores que alimentan el proceso, como se indica en la hoja, son otros procesos o subprocesos previos tales como el desarrollo de nuevos productos, variantes, modificaciones o el envío y recepción de piezas por parte del proveedor.

Las entradas que estos proporcionan son entre otras, los planos, las especificaciones técnicas, la lista de materiales del aparato, las muestras, ISIR (“Initial Sample Inspection Report”), resultados de ensayos, etc. Las salidas del proceso son un informe técnico de análisis de la pieza y el resultado del RP (“Release Plan”), es decir, el resultado de la liberación con su correspondiente documentación.

El cliente principal que recibe las salidas o resultado del proceso es el proveedor cuyas piezas se someten al mismo. También son clientes otras partes implicadas como el posterior montaje, otro proveedor que emplee las piezas homologadas en un conjunto o el envío para piezas que se emplearán en otras factorías cuya homologación se concede a BSH Esquíroz.

En resumen, la aceptación de las piezas para producción es una parte esencial dentro de los procesos de la factoría dado que es indispensable en el desarrollo de nuevos productos y la consecución de nuevos proyectos. Así mismo, del éxito o fracaso de este proceso depende la aceptación o mantenimiento de los proveedores.

Una vez situado el proceso en su contexto en la empresa y puntualizada su importancia seguidamente se va a explicar cómo se fracciona en BSH la homologación en dos etapas consecutivas.

## 2.2. LAS DOS ETAPAS DE HOMOLOGACIÓN: BE Y FR.

En este momento es preciso explicar que en BSH se distinguen dos etapas diferentes o clases de homologación. A continuación se explica con detalle en qué consiste cada una y en qué casos las piezas se someten en la factoría ambos tipos de homologación o tan solo a uno de ellos.

Los dos modelos de homologación se designan como “Basic Evaluation”, o Evaluación Básica, y “Factory Release”, o Liberación de Factoría. En principio, todas las piezas sin excepción deben tener tanto Evaluación Básica como Liberación de Factoría para poder ser utilizados en la fabricación.

- BE consiste en confirmar que el proveedor ha comprendido correctamente todos requisitos de la pieza detallados en los planos, especificaciones y estándares del diseño, y para garantizar que el proveedor es capaz de producir en serie las piezas de acuerdo a dichos requisitos. Es decir, se comprueba que las muestras presentan las características solicitadas.

En el BE se definen dos tareas para la liberación denominados también como “Release Jobs”:

- La aprobación básica de Desarrollo (Development approval BE): es la recomendación del diseñador o responsable del departamento de Desarrollo de

dar la pieza por válida. El responsable confirma que la pieza es capaz de cumplir los requisitos tras haber superados los test estimados por el diseñador.

- La aprobación básica de Calidad (BE of PK done in FEK): el responsable de la pieza del departamento de Calidad confirma el cumplimiento de los requisitos de las muestras suministradas por el proveedor. La aprobación de Calidad es representativa del estatus final de la pieza. Por lo tanto, en un BE se puede precisar de un análisis del proceso, de capacidad, de repetitividad e, incluso, auditoría del proveedor.
- FR consiste en confirmar que la pieza diseñada es capaz de cumplir los requisitos en condiciones de producción y en relación a otras partes con las que interactúa en el ensamblaje final de aparato. El FR debe ser realizado para cada planta del grupo y grupo de aparatos debido a sus diferentes características de transporte y montaje. El FR es representativo del estatus final de la pieza y es por ello que su calificación no puede ser más positiva que el estatus del BE de la pieza. Todo FR se debe referenciar a un correspondiente BE.

En el FR también se definen dos tareas para la liberación o “Release Jobs”:

- La aprobación de factoría de Desarrollo (Development approval FR): el diseñador o responsable del departamento de Desarrollo confirma la validez de la pieza tras superar con éxito las pruebas necesarias. Se comprueba que la pieza es capaz de cumplir los requisitos en condiciones reales de fabricación.
- La aprobación de factoría de Calidad (FR Job FEK): el responsable de la pieza del departamento de Calidad confirma la validez de la pieza en condiciones de fabricación propias de la planta. También en el FR la aprobación de Calidad es la que define el estatus final de la pieza.

### **Realización de BE y FR.**

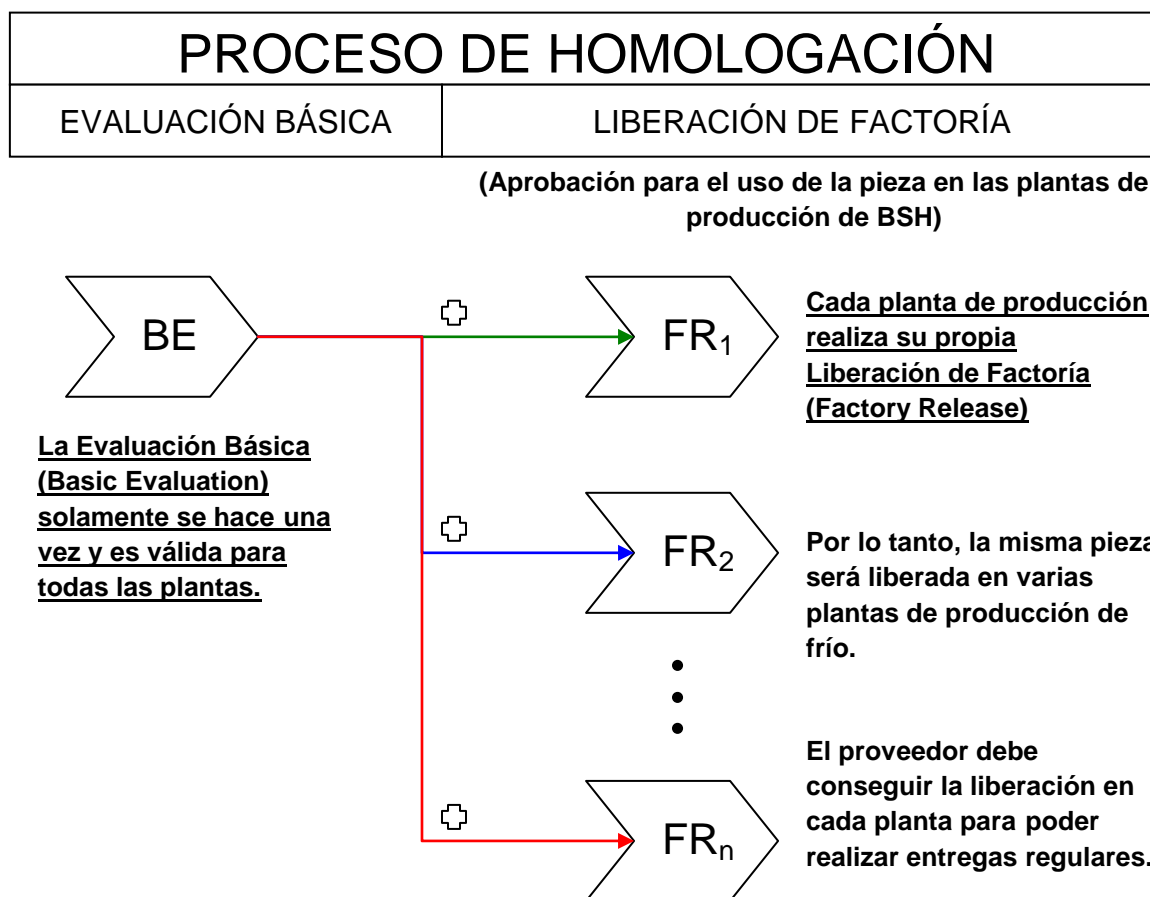
Como se ha mencionado anteriormente, todas las piezas antes de ser empleadas en el ensamblaje de un aparato en una planta de producción deben haber superado las pruebas y poseer aceptación tanto en el BE como en el FR. Sin embargo, esto no quiere decir que en cada planta se deban realizar ambos tipos de homologación.

Para cada pieza sólo debe existir un BE común a todas las plantas. Por lo tanto, se realiza un BE cuando la pieza es de nuevo diseño, una pieza existente se modifica (diseño o material), el proceso, el molde o troquel de fabricación de la pieza son nuevos. También cuando un molde se traslada de proveedor se analiza la pieza otra vez. La decisión de qué factoría debe realizar el BE es tomada por la oficina central. Generalmente, si el diseño se ha realizado por el Departamento de Desarrollo de FEK se asignará el BE a dicha planta.

En el caso de las denominadas Piezas Especiales o “Special Parts”, es decir, motores, compresores, electrónicas, bisagras intermedias, tiradores y, en general, todas las piezas cuyo fallo suponga un riesgo para el usuario o aquellas por las que circule la corriente eléctrica serán homologadas con BE desde la PK (sede central).

Sin embargo, cuando una pieza usada por otras factorías del grupo se desea utilizar también en FEK o, simplemente, ya posee un BE solamente se debe realizar FR.

En la homologación de conjuntos que ensambla un proveedor todas las piezas por separado deben poseer un BE (hecho en FEK o no) y se les debe realizar un FR para FEK (aunque la pieza ya se use en otras factorías, su transporte y manipulación pueden ser distintos). Cuando un conjunto (con todas sus piezas homologadas) se usa en todas las factorías solo hay que realizar FR pero si se va a usar exclusivamente en FEK se debe hacer también BE.



CONTEXTO		Factoría responsable de la homologación		FEK
Caso	Utilización	BE	FR	Tipo de homologación
"Piezas especiales"	Uso en FEK	PK	FEK	FR
Nuevo diseño pieza o conjunto FEK	Uso en FEK	FEK	FEK	BE+FR
	Uso en otra factoría	FEK	Otra factoría	BE
Nuevo diseño pieza o conjunto otra factoría	Uso en FEK	Otra factoría	FEK	FR
Nuevo diseño pieza o conjunto PK	Uso en FEK	PK (o una factoría designada)	FEK	FR (BE+FR si se designa a FEK)
Diseño pieza o conjunto anterior	Nuevo uso en FEK	Otra factoría o PK	FEK	FR

Esquema explicativo BE/FR y posibles casos.

Ahora, que se ha aclarado el significado del proceso de homologación y sus etapas se continua pormenorizando como se lleva a cabo su ejecución práctica tal y como se explica en la instrucción técnica del proceso recientemente recogida y actualizada en la norma ISO 9001 de la factoría.

### 2.3. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN Y SU INSTRUCCIÓN TÉCNICA.

En este apartado se explican las etapas del proceso tal y como se desarrolla en la empresa previa actuación del presente proyecto. Posteriormente, se incluye un apartado descriptivo del empleo que se le da a dos herramientas auxiliares para la gestión de datos del proceso que dan soporte en la práctica: PDM y SAP.

#### 0. Surgimiento de una necesidad de muestras.

Según las directrices que provienen de la oficina central toda pieza que se suministre por proveedores externos es susceptible de ser examinada mediante un proceso de homologación en los siguientes casos:

- Diseño de una nueva pieza o conjunto.
- Modificación de una pieza o plano.
- Empleo de un nuevo medio productivo en la fabricación de una pieza.
- Uso de una materia prima distinta en la fabricación de una pieza.
- Aceptación de un nuevo proveedor para el suministro de una pieza.

En cualquiera de las circunstancias anteriores el responsable de la pieza del departamento de Desarrollo de Producto es quién debe notificar el cambio en el estatus de los planos de la misma al departamento de Compras. Este aviso se realiza vía correo electrónico.

El departamento de Compras puede contactar en caso de duda con respecto a los planos en cuanto a algún detalle que deba concretarse como el estado superficial, material, opacidad, etc. Una vez aclarados todos los detalles el departamento de compras se comunica con los posibles proveedores con el fin de solicitar una oferta.

En este punto del proceso, existen tres posibles casos:

- 1.- La pieza es de nuevo diseño y precisa de un molde o herramienta.

Tras un proceso de elección del proveedor se fija una fecha para que tenga lugar una reunión, denominada en el ámbito de la empresa como “Placement meeting”. A esta reunión acuden, al menos, tres representantes de la empresa responsables de la pieza: el diseñador de Desarrollo de Producto, el técnico de Calidad de Proveedores y el agente de Compras. Por parte del proveedor acude un representante de la Dirección Técnica y, en caso de ser necesaria

una subcontratación por parte del proveedor de una parte del proceso (como por ejemplo una adquisición de un molde para piezas de inyección de plásticos), también puede acudir una representación de la misma (la Dirección Técnica del moldista).

En la reunión se concretan y consensuan distintos aspectos relacionados con la pieza:

- Datos generales: datos de la empresa, proveedor, moldista, código de pieza y versión del plano que se va a emplear.
- Costes de la pieza: se comprueba que no haya una disparidad entre los datos que se suministraron en la solicitud y la oferta en firme. Se incluyen costes de herramientas o moldes que necesita adquirir el proveedor.
- Fechas objetivo: se especifican las fechas de envío de primeras muestras, muestras para homologación y suministro de producción en serie, así como la documentación (informe de inspección de primeras muestras).
- Diseño pieza: se discuten la funcionalidad, características de la pieza y cotas críticas.
- Datos generales de material: se detalla el tipo de material, color (variantes), partes visibles, densidad, embalaje, tamaño de lotes y requerimientos especiales del material (resistencia, rotura, etc.).
- Datos del diseño del molde y material: Utilizando como ejemplo una pieza de material plástico se discute si es necesario algún tipo de simulación por ordenador (ej. “mould flow” empleado para predecir el comportamiento del material en el llenado de un molde de inyección de plásticos). Siguiendo este ejemplo, se determinan otros muchos detalles como puntos de inyección, tipo de inyección, expulsores, líneas de cierre de molde, canales de refrigeración, número de cavidades.
- Datos de la máquina: se describe el modelo de maquinaria utilizado por el proveedor en la producción. Se mencionan diversos aspectos como su tamaño, capacidad en piezas por hora y el factor de seguridad de la misma.
- Medidas de calidad: se definen las características funcionales, dimensiones que deben ser chequeadas durante la fabricación, capacidad del proceso requerida, defectos esperados, si es necesario un control SPC, un plan de control y el objetivo de goteos de cadena.

2.- La pieza ya existe y se suministra a otra factoría del grupo.

La reunión concertada con el proveedor es de una naturaleza diferente. Dado que tanto la pieza como el proceso de fabricación ya han sido aceptados por otra factoría, no hay por qué especificar los detalles de fabricación de las piezas.

Se informa al proveedor de las fechas objetivo del proyecto y cuándo debe proporcionar las muestras para homologación. Se conciertan cantidades de suministro anuales y se pide al proveedor que analice su capacidad para cumplir con las entregas.

En caso de ser necesario, se especifican ciertos aspectos que puedan variar respecto a otra factoría y que supongan nuevas condiciones especiales que deban cumplir las piezas. Un ejemplo, puede ser el uso de un medio de transporte distinto para el suministro de mercancías. En este caso este paso es más ágil debido a que el proveedor ya es capaz de suministrar la pieza en cuestión y ha superado el proceso de homologación en otra planta.

3.- La pieza objeto de homologación es un conjunto.

Los conjuntos son ensamblajes de piezas realizados por el proveedor y también son susceptibles de homologación. Sin embargo, tienen como particularidad que las piezas que forman un conjunto deben estar homologadas individualmente. Por lo tanto, la aceptación del conjunto se demora hasta que todas las piezas que lo componen se han liberado.

En este caso el proveedor debe esperar a que las piezas que forman parte del montaje hayan sido aceptadas para preparar los conjuntos que enviará como muestras para homologar.

Una vez ultimados todos los detalles con el proveedor se espera al suministro de piezas, el cual puede llegar en breve para piezas existentes o demorarse unos meses para piezas que requieren un nuevo molde o útil.

### **1. Suministro de muestras inicial.**

El proveedor envía unas muestras al departamento de Desarrollo de Producto para que se realice un pequeño chequeo de las mismas. El responsable de la pieza es quien se ocupa de este examen.

Si las muestras son correctas desde Desarrollo se informa al responsable de la pieza en el departamento de Compras para que este realice un pedido de muestras para homologar.

En caso contrario, si las piezas no son correctas, se pide al proveedor que envíe otras muestras de prueba antes de las definitivas para homologar.

Cuando el proveedor recibe la orden de envío de muestras para homologar prepara un informe para adjuntar a las mismas.



## **2. Obtención del informe de inspección de primeras muestras.**

El proveedor se descarga de una dirección de Internet, facilitada por BSH, el documento denominado ISIR (“Initial Sample Inspection Report”).

Este informe es descargado con la finalidad de acompañar a las muestras y sirve como declaración del proveedor de que las piezas que envía para someterse al proceso de homologación han sido fabricadas con los medios productivos finales. Esto supone una garantía para los inspectores de que las medidas y demás ensayos que se realicen a la pieza son representativos de una producción real.

## **3. Cumplimentar el ISIR.**

El documento consta de varias páginas en las que se solicita que el proveedor complete una serie de datos. Hay guías específicas que explican como cumplimentar todos los campos requeridos.

Los datos principales que se piden son las medidas o pruebas que ha realizado previamente para asegurar el cumplimiento de especificaciones y tolerancias dimensionales. Estos datos pueden servir de guía para el análisis posterior en los laboratorios propios de la factoría.

## **4. Envío de muestras para homologar.**

El proveedor envía las piezas junto con el informe ISIR completado a la atención del responsable de Compras.

El responsable de estas piezas en Compras localiza al diseñador de Desarrollo de Producto y le hace llegar las muestras para homologar. Éste a su vez es el encargado de llevar las piezas a los laboratorios de Calidad para el inicio de las pruebas.

NOTA: cuando es necesario que a las piezas las acompañe el documento DLHS (“Declaration List for Hazardous Substances”) el inspector de Calidad debe escanearlo y almacenarlo en la base de datos de PDM (véase el apartado Herramienta PDM).

## **5. Recepción de muestras.**

Desarrollo de Producto recibe las muestras junto con su documentación (ISIR). Desarrollo crea en la base de datos PDM el denominado Release Plan (RP) o Plan de Liberación en el cual se incluyen todos los ensayos o test que debe superar la pieza. Se avisa al departamento de Gestión de Calidad de Proveedores para que dé su visto bueno a los test y conceda el permiso en PDM de edición en los campos de resultados de los test incluidos en el RP.

## 6. Inicio de las pruebas.

Desarrollo de Producto envía al departamento de Calidad las muestras para que se realicen las distintas pruebas en Metrología, Laboratorio Químico y Laboratorio de Frío. Desarrollo se reserva ciertas muestras para realizar los ensayos de los cuales es responsable.

## 7. Gestión de decisión de las pruebas.

Para las pruebas realizadas por Metrología se ha establecido que se deben respetar los siguientes pasos:

- Rellenar el informe dimensional comparando los resultados con los dados por el proveedor. Enviar dicho informe al responsable de la pieza en Desarrollo.
- Desarrollo de Producto, en consenso con Gestión de Calidad de Proveedores, marcará la decisión tomada para las cotas fuera de tolerancia (en caso de haberlas) y si se deber realizar alguna corrección al plano.
- Metrología firmará la prueba y almacenará el informe con la decisión en PDM.

Para las pruebas en los demás laboratorios se cumple lo siguiente:

- Se realizan los ensayos incluidos en el RP y se rellenan los informes correspondientes.
- Se firma la prueba y se almacena el informe con la decisión en PDM.

Para expresar la decisión del laboratorio en cuanto al resultado de una prueba en comparación con los requisitos exigidos a la pieza se usan los siguientes términos:

“Yes”. Lógicamente, la prueba ha sido superada sin ninguna objeción.

“No”. Cuando el resultado de la prueba es adverso. En el informe de la prueba se detalla el porqué no cumple con algún requisito.

“Limited”. Cuando la pieza falla en algún requisito pero este no es crítico para su utilización.

Como se ha podido observar se solicita que todos los informes sean subidos a PDM. De esta manera los resultados del examen de las muestras están disponibles para el análisis del responsable de la pieza de GCP.

Además, cualquier técnico de calidad de esta u otra factoría puede acceder a toda esta información en caso de precisar información detallada. Es por ello que todo informe debe rellenarse siempre en inglés o en dual.

## 8. La decisión final.

Una vez realizados todas las pruebas y ensayos definidos para la pieza GCP y DP consensuan la decisión final sobre la homologación de la pieza. Mediante comunicación telefónica o vía correo electrónico se acuerda conceder a la pieza uno de los siguientes estatus:

- Homologada (Released): la pieza es apta para el suministro.
- No homologada (Not released): la pieza no es apta para el suministro. Se han detectado fallos importantes en las muestras que deben ser corregidos. Las nuevas muestras se deben suministrar inmediatamente tras corregir los fallos.
- Homologación temporal (Limited Released): la pieza es apta pero tiene alguna característica que mejorar. Se establece un periodo durante el cual la pieza puede ser suministrada. Antes de la superación de la fecha límite se deben recibir nuevas muestras modificadas para homologar.

Esta decisión final se debe reflejar en las dos plataformas utilizadas: PDM y SAP.

## 9. Resultado en PDM.

El denominado Release Plan (RP) se cierra con el resultado de la homologación. Los responsables de Gestión de Calidad de Proveedores (GCP) como de Desarrollo de Producto (DP) deben firmar el resultado de la homologación en PDM.

Cada departamento dispone de un campo distinto para expresar su decisión aunque por norma general el resultado debe ser el mismo: “released”, “not released” o “limited (dd/mm/aaaa)”.

## 10. Resultado en SAP.

En el Maestro de Materiales de SAP se introducen todas las piezas utilizadas en la factoría. Las piezas son identificadas por un código numérico de diez caracteres. La información contenida para cada pieza en el Maestro de Materiales es moderadamente amplia y se dispone en pestañas que la clasifican por su propósito.

El resultado de la homologación se comunica en una pantalla denominada “Q-info: Registro informativo de Calidad”. Los posibles estatus aplicados a la pieza y su significado se explican en la siguiente tabla.

Status profile	Status No.	Significado
QWE_05	E0001	Este es el estatus inicial en el que nace una pieza por defecto. Indica que la pieza no ha sido homologada. Todas las entradas de esta pieza en almacén se bloquean automáticamente (junto a su posición en el almacén aparece la letra Q para indicar que el bloqueo se debe a Calidad).
QWE_05 (fecha a determinar)	E0002	En este estatus la pieza tiene una liberación temporal. Tras superar la fecha límite establecida la pieza se vuelve a bloquear automáticamente.
QWE_05 (fecha 31.12.9999)	E0003	La pieza se encuentra homologada. En la primera entrega de la pieza se bloquea (con Q en el almacén) y se lleva al almacén de Inspección de Entrada. En los siguientes suministros la mercancía entra en el sistema como libre utilización.

### 11. Informe al proveedor.

El departamento de Calidad se ocupa de comunicar al proveedor la decisión que se ha tomado con respecto a su pieza. La comunicación se hace mediante correo electrónico con copia a los departamentos de Desarrollo y Compras.

Para que la comunicación sea oficial y se permita el suministro regular de mercancías se debe adjuntar en el mail la portada del informe ISIR que completó el proveedor. El archivo adjunto se debe enviar en formato PDF firmado por el inspector responsable de dicha pieza en Calidad de Proveedores.

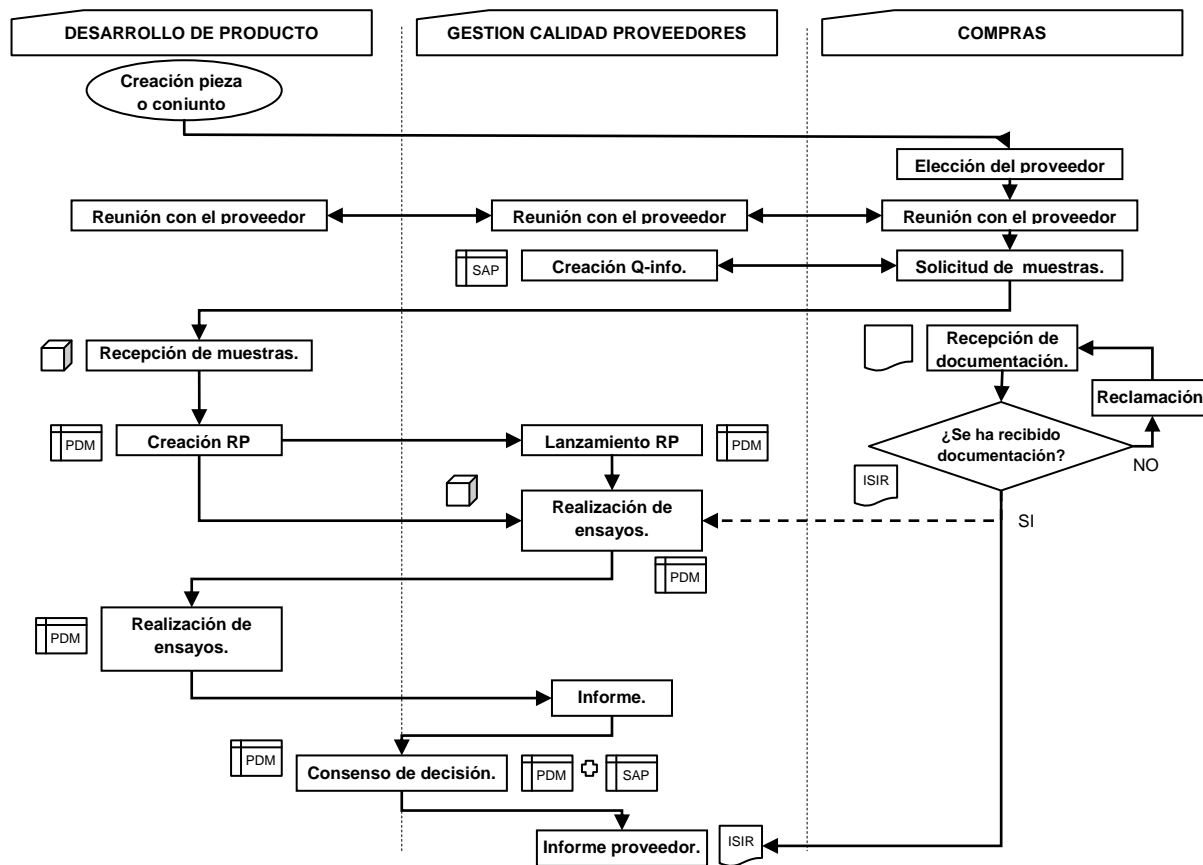
En la siguiente página se muestra la mencionada portada con la que se informa de la decisión al proveedor.

B/S/H/																									
B S H BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH  #N/A  Supplier Address / Lieferantenadresse:	RP-No. / Nr. Report-No. / Nr.  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <input type="checkbox"/> Initial sample inspection Erstbemusterung   <input type="checkbox"/> Subsequent inspection Folgebemusterung         </div>																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Company Name Firmenname</td> <td>ordered by / date Besteller / Datum</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Street Name Straße</td> <td>BSH Serial No. BSH Material-Nr.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Post Office Box Postfach</td> <td>BSH drawing no. BSH Zeichnungs Nr.</td> </tr> <tr> <td>Zip Code PLZ</td> <td>City Ort</td> <td>part description Benennung</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Country Land</td> <td>ordering no. Bestell-Nr.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>quantity ordered bestellte Menge</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>supplier code Lieferanten-Nr.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Project Projekt</td> </tr> </table>	Company Name Firmenname		ordered by / date Besteller / Datum	Street Name Straße		BSH Serial No. BSH Material-Nr.	Post Office Box Postfach		BSH drawing no. BSH Zeichnungs Nr.	Zip Code PLZ	City Ort	part description Benennung	Country Land		ordering no. Bestell-Nr.			quantity ordered bestellte Menge			supplier code Lieferanten-Nr.			Project Projekt	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>Sample Inspection Report</b>  <b>Musterprüfbericht</b> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">         Appendices/Protokolle in Anlage  <input type="checkbox"/> Dimension report / Meßprotokoll      <input type="checkbox"/> Quality assurance plan / Qualitätsplan  <input type="checkbox"/> Function report / Funktionsprüfbericht      <input type="checkbox"/> Tool report / Werkzeugbericht  <input type="checkbox"/> Material report / Werkstoffprüfprotokoll      <input type="checkbox"/> Process capability report / Prozessfähigkeitsuntersuchung  <input type="checkbox"/> Declaration List / Deklarationsliste      <input type="checkbox"/> .....       </div>
Company Name Firmenname		ordered by / date Besteller / Datum																							
Street Name Straße		BSH Serial No. BSH Material-Nr.																							
Post Office Box Postfach		BSH drawing no. BSH Zeichnungs Nr.																							
Zip Code PLZ	City Ort	part description Benennung																							
Country Land		ordering no. Bestell-Nr.																							
		quantity ordered bestellte Menge																							
		supplier code Lieferanten-Nr.																							
		Project Projekt																							
Grund der Bemusterung / reason for sampling  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <input type="checkbox"/> new part / neues Teil      <input type="checkbox"/> changed specifications / geänderte Spezifikationen      <input type="checkbox"/> changed production conditions / geänderte Fertigungsbedingungen  <input type="checkbox"/> new supplier / neuer Lieferant      <input type="checkbox"/> production relocation / neuer Fertigungsort      <input type="checkbox"/> long delivery interruption / längeres Aussetzen der Lieferung  <input type="checkbox"/> ECO      <input type="checkbox"/> .....       </div>																									
Short text stating reason for sampling: Kurztext zum Grund der Bemusterung:																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>drawing status Zeichnungsstand</td> <td>qty delivered (total) gelieferte Menge</td> <td>no. of tools Anzahl der Werkzeuge</td> </tr> <tr> <td>supplier part no. Teile-Nr. Lieferant</td> <td>qty delivered per cavity Menge je Formnest</td> <td>no. of cavities Anzahl der Formnester</td> </tr> <tr> <td>delivery note no. Lieferschein Nr.</td> <td>delivery note date Lieferschein Datum</td> <td>supplier's remarks Bemerkungen Lieferanten</td> </tr> </table>	drawing status Zeichnungsstand	qty delivered (total) gelieferte Menge	no. of tools Anzahl der Werkzeuge	supplier part no. Teile-Nr. Lieferant	qty delivered per cavity Menge je Formnest	no. of cavities Anzahl der Formnester	delivery note no. Lieferschein Nr.	delivery note date Lieferschein Datum	supplier's remarks Bemerkungen Lieferanten	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">         We confirm,          1. That the presented samples were manufactured under standard conditions using standard operation resources          2. the correct implementation of the sample inspection and recording of the findings in this sample report (all deviations are indicated in this report)          3. that the release of products does not exempt the supplier from his responsibility to deliver the goods in accordance to the respective valid drawing and specification          4. that we accept and will abide by the rules regarding information and documentation stated in the quality assurance agreement          Wir bestätigen,          1. daß die vorgestellten Muster vollständig mit serienmäßigen Betriebsmitteln und unter serienmäßigen Bedingungen hergestellt worden sind,          2. die korrekte Durchführung der Musterprüfung und Ihre Darstellung in diesem Musterprüfbericht (Abweichungen davon sind in diesem Bericht besonders gekennzeichnet),          3. daß eine Freigabe den Lieferanten nicht von der Verantwortung entbindet, nach der jeweils gültigen Zeichnung und vorgeschriebenen Funktionsvorschrift zu liefern,          4. daß wir die in der Qualitätsmanagementvereinbarung zur Information und Dokumentation festgelegten Bedingungen anerkennen und einhalten werden.       </div>															
drawing status Zeichnungsstand	qty delivered (total) gelieferte Menge	no. of tools Anzahl der Werkzeuge																							
supplier part no. Teile-Nr. Lieferant	qty delivered per cavity Menge je Formnest	no. of cavities Anzahl der Formnester																							
delivery note no. Lieferschein Nr.	delivery note date Lieferschein Datum	supplier's remarks Bemerkungen Lieferanten																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Name (Dept. / Abt)</td> <td>Phone &amp; Fax / Telefon &amp; Fax</td> <td>Date / Datum</td> <td>Signature / Unterschrift</td> </tr> </table>		Name (Dept. / Abt)	Phone & Fax / Telefon & Fax	Date / Datum	Signature / Unterschrift																				
Name (Dept. / Abt)	Phone & Fax / Telefon & Fax	Date / Datum	Signature / Unterschrift																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Decision / Entscheidung      BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH</td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="3"> <input type="checkbox"/> Release / Freigabe   <input type="checkbox"/> conditional release / Freigabe mit Auflagen   <input type="checkbox"/> Limited release, quantity / until date  <input type="checkbox"/> begrenzte Freigabe, Menge / Termin         </td> <td rowspan="3"> <input type="checkbox"/> no release / Keine Freigabe         </td> <td> <input type="checkbox"/> new samples by (date) / neue Muster, Termin         </td> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> delivered quantity retained / gelieferte Menge abgenommen         </td> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> delivered quantity returned / gelieferte Menge zurück gesandt         </td> </tr> <tr> <td colspan="4">         conditions / reasons for rejection          Auflagen / Ablehnungsgründe       </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Name (Factory/Dept. / Fabrik/Abt)</td> <td>Phone &amp; Fax / Telefon &amp; Fax</td> <td>Date / Datum</td> <td>Signature / Unterschrift</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>		Decision / Entscheidung      BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH				<input type="checkbox"/> Release / Freigabe  <input type="checkbox"/> conditional release / Freigabe mit Auflagen  <input type="checkbox"/> Limited release, quantity / until date <input type="checkbox"/> begrenzte Freigabe, Menge / Termin		<input type="checkbox"/> no release / Keine Freigabe	<input type="checkbox"/> new samples by (date) / neue Muster, Termin	<input type="checkbox"/> delivered quantity retained / gelieferte Menge abgenommen	<input type="checkbox"/> delivered quantity returned / gelieferte Menge zurück gesandt	conditions / reasons for rejection Auflagen / Ablehnungsgründe				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Name (Factory/Dept. / Fabrik/Abt)</td> <td>Phone &amp; Fax / Telefon &amp; Fax</td> <td>Date / Datum</td> <td>Signature / Unterschrift</td> </tr> </table>				Name (Factory/Dept. / Fabrik/Abt)	Phone & Fax / Telefon & Fax	Date / Datum	Signature / Unterschrift		
Decision / Entscheidung      BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH																									
<input type="checkbox"/> Release / Freigabe  <input type="checkbox"/> conditional release / Freigabe mit Auflagen  <input type="checkbox"/> Limited release, quantity / until date <input type="checkbox"/> begrenzte Freigabe, Menge / Termin		<input type="checkbox"/> no release / Keine Freigabe	<input type="checkbox"/> new samples by (date) / neue Muster, Termin																						
			<input type="checkbox"/> delivered quantity retained / gelieferte Menge abgenommen																						
			<input type="checkbox"/> delivered quantity returned / gelieferte Menge zurück gesandt																						
conditions / reasons for rejection Auflagen / Ablehnungsgründe																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Name (Factory/Dept. / Fabrik/Abt)</td> <td>Phone &amp; Fax / Telefon &amp; Fax</td> <td>Date / Datum</td> <td>Signature / Unterschrift</td> </tr> </table>				Name (Factory/Dept. / Fabrik/Abt)	Phone & Fax / Telefon & Fax	Date / Datum	Signature / Unterschrift																		
Name (Factory/Dept. / Fabrik/Abt)	Phone & Fax / Telefon & Fax	Date / Datum	Signature / Unterschrift																						

*Portada ISIR empleada para comunicar el resultado de la homologación al proveedor.  
(Es imprescindible que el proveedor envíe el informe completado junto con las muestras)*

## 2.4. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN - FLUJOGRAMA

Después de haber explicado el procedimiento seguido en el proceso de homologación de piezas externas se muestra a continuación un flujo grama del mismo.



*Esquema de las etapas del proceso.*

El flujo grama representa las etapas del proceso cuyo desempeño en orden cronológico se explica de la siguiente manera:

1. Creación de pieza o conjunto: se incluye en este punto el diseño de la pieza.
2. La elección del proveedor es realizada por Compras teniendo en cuenta las valoraciones desde el departamento de Calidad
3. La reunión con el proveedor es concertada por Compras. Se precisa comúnmente la asistencia de los responsables de la pieza de Calidad y Desarrollo para concretar el suministro.
4. En la fecha acordada con el proveedor el responsable de la pieza en Desarrollo le comunica a Compras que realice un pedido de muestras algunas de las cuales se emplearan en la homologación. Para la solicitud de muestras Compras le solicita a Calidad de Proveedores que cree la correspondiente pantalla de Calidad (Q-info) en SAP.

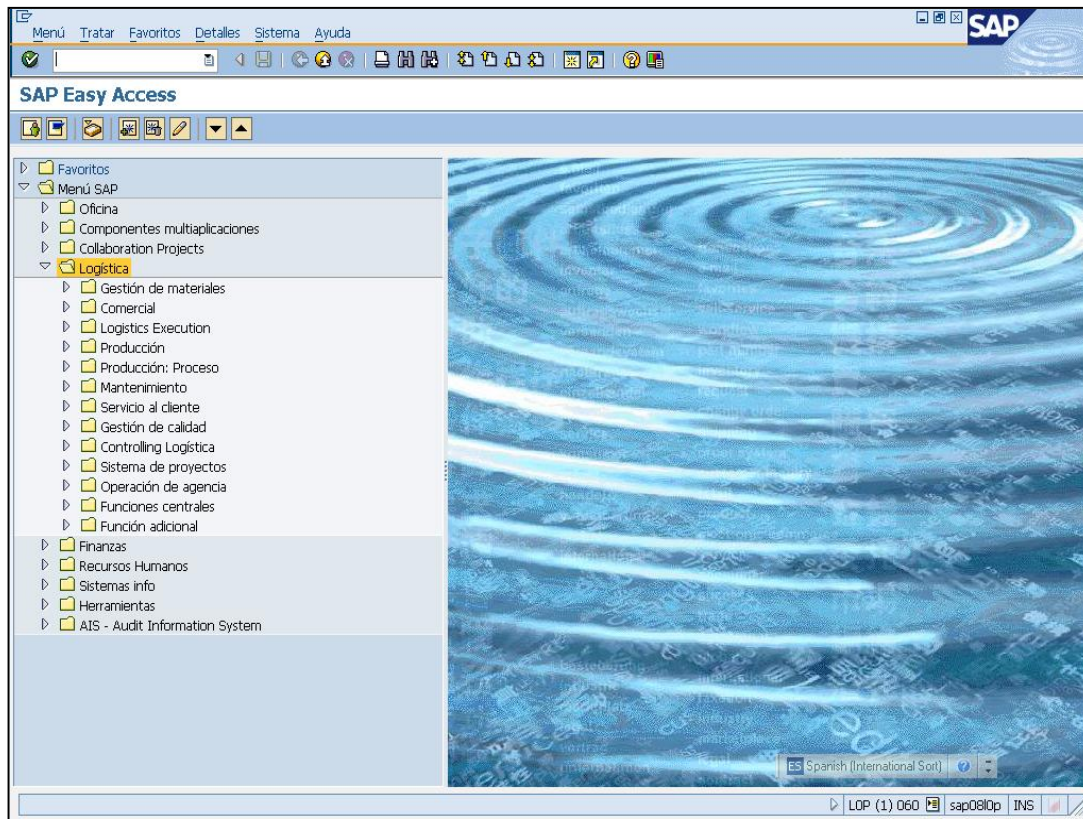
5. Las muestras son recibidas e inspeccionadas inicialmente en Desarrollo.
6. Tras la recepción, el técnico de Desarrollo crea el Plan de Liberación o “Release Plan” (RP) en PDM.
7. Desarrollo le comunica por correo electrónico que lance el RP en PDM.
8. Las piezas son transportadas a los laboratorios de Calidad para la realización de las pruebas definidas en el RP.
9. En caso de no haber llegado la documentación con las muestras se reclama a Compras su ausencia para que exija el ISIR de forma urgente.
10. Si en Desarrollo se desea realizar alguna prueba se utilizan las piezas sobrantes de Calidad o previamente se toman las necesarias del pedido.
11. Tras la finalización de las pruebas se ponen en contacto los técnicos de Calidad y Desarrollo para consensuar la decisión final de la homologación.
12. El técnico de Desarrollo introduce el resultado y las conclusiones en PDM.
13. El técnico de Calidad hace lo propio en PDM. A su vez, refleja este mismo resultado en la pantalla de calidad de SAP.
14. El técnico de Calidad crea el informe al proveedor y lo envía por correo electrónico.. Se añade en copia a Desarrollo y Compras.
15. El proceso de homologación ha finalizado.

NOTA: en caso del finalizar el proceso con resultado adverso (no homologado o liberación temporal) el técnico de Desarrollo solicitará de nuevo a Compras un pedido de muestras habiendo dado un tiempo razonable para la corrección de las faltas observadas.



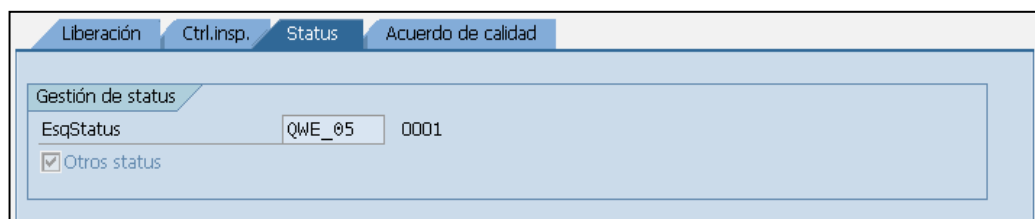
## 2.5. ANEXO 1: EL SOPORTE DE SAP

SAP es el ERP elegido por la empresa para gestionar todas sus áreas mediante sus distintos módulos: logística (producción, mantenimiento, planificación, compras, servicio al cliente, gestión de calidad...), finanzas, recursos humanos, etc.



En el maestro de materiales de SAP se dispone de todo tipo de información de los materiales que son utilizados en la factoría. Así mismo, en la lista de materiales o BOM (Bill Of Materials) se recogen todos los materiales que componen un producto final aglomerados en los distintos subconjuntos que componen.

A través de SAP se realizan todas las gestiones con los proveedores (pedidos de muestras, pedidos en grandes lotes, reclamaciones, etc.). Es por ello que la aceptación de la pieza para el suministro en serie se refleja en SAP en una pantalla del material que lo relaciona con su proveedor. Es imprescindible que esta pantalla exista para cada proveedor de manera que el departamento de Compras pueda realizar pedidos.





A pesar de que en SAP se refleja el estatus actual de cada pieza, y es modificado en el momento que se obtienen los resultados de la homologación, no se hace referencia a ninguna documentación que justifique su aceptación. Por lo tanto, mediante SAP exclusivamente no se accede a ningún detalle del transcurso del proceso de homologación, sólo al resultado final. Todos los datos de ingeniería del proceso se gestionan mediante otra herramienta auxiliar: Product Data Management (PDM).

Actualmente, dado que no se dispone de ningún tipo de enlace entre SAP y PDM la entrada de información se realiza de forma paralela con el propósito de evitar incongruencias entre ambos sistemas.

Antes de proceder a examinar la herramienta PDM cabe destacar que hay un proyecto en marcha para conectar SAP con PDM de manera que ambos sistemas compartan información y que la alimentación de sus bases de datos sea simultánea.

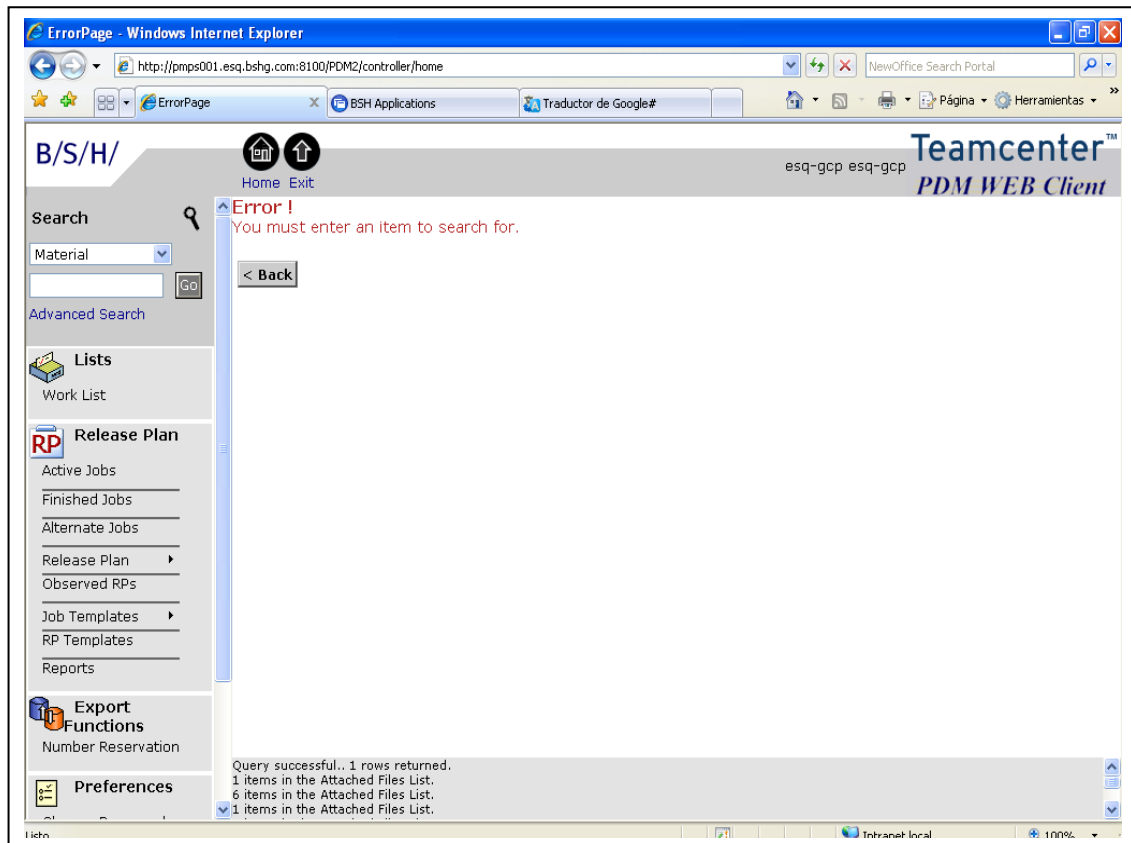
Mientras se permanece a la espera de que este proyecto se desarrolle con éxito, se ha dispuesto que para los nuevos productos se introduzca en el registro de calidad de SAP de cada material los códigos de identificación del RP asociados en PDM a dicho material y otra información de interés. Los nuevos campos de información en la pantalla de calidad disponibles son:

1. Fecha de primera manipulación en calidad.
2. Fecha de finalización de la inspección de las muestras
3. Código de BE y su estatus.
4. Código de FR y su estatus.
5. Todavía no definido su uso.
6. Texto libre.

Se ha programado que estos datos introducidos en SAP se puedan visualizar de forma masiva para listas de materiales de producto final y se puedan exportar a Excel para un post procesado de los mismos. De esta manera se pretende utilizar los nuevos detalles de que disponga SAP para facilitar el control de proyectos.

## 2.6. ANEXO 2: LA HERRAMIENTA PDM

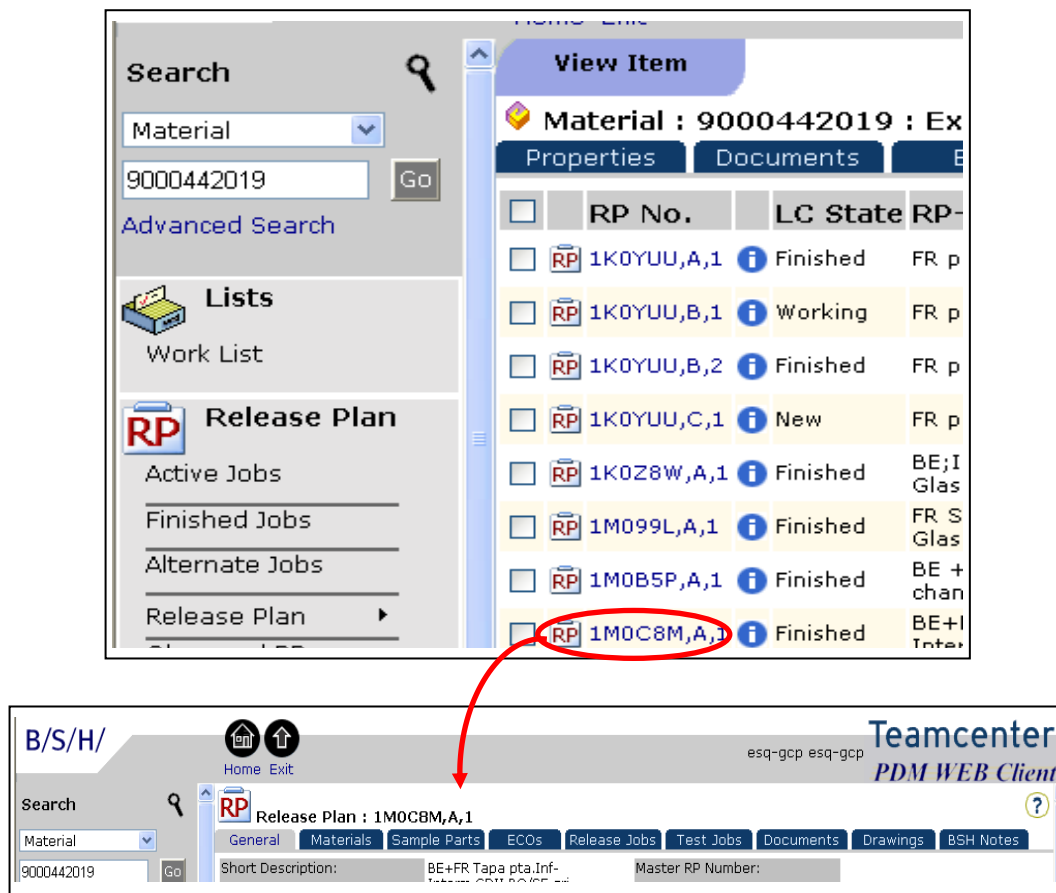
La herramienta PDM se emplea como una base de datos en la cual almacenar y compartir todos los informes, planos, variaciones y resultados de los procesos relacionados con los materiales. Entre toda la información que se manipula y comparte entre factorías mediante PDM los procesos de homologación forman una parte notable.



Todas las piezas que hayan superado o estén actualmente sometiendo al proceso de homologación tienen en PDM lo que se denomina un “Release Plan” o RP. PDM puede almacenar en dicho RP toda la información existente sobre la homologación (responsables de cada departamento, descripciones, fechas objetivo, documentos adjuntos, materiales implicados, resultados de los ensayos...).

Y lo que es más, el diseño de PDM es tipo Web y algunos de los campos son vínculos que nos permiten profundizar en la información. Por ejemplo, se puede buscar un código de material cualquiera y entre sus múltiples pestañas se encuentra una en la que aparece un listado de RP. Dichos RP representan los procesos de homologación de todas las factorías en las que se haya examinado la pieza. Como estos datos son vínculos se puede acceder a cada RP con toda la información que haya originado el proceso.

A continuación se muestra un ejemplo mediante una visualización de las pantallas:



Cada RP dispone de las siguientes pestañas:

1. General: datos generales del proceso como responsables de Calidad, Desarrollo y Compras, proyecto al que corresponde la pieza, código de la Evaluación Básica de la pieza, fecha objetivo de liberación, descripción de la homologación y factorías involucradas o afectadas.
2. Materiales: descripción y enlace a los materiales afectados por un mismo RP. En ocasiones un mismo RP abarca varios códigos de material pues o bien todos ellos son versiones de la misma pieza (por ejemplo distintas serigrafías, colores...) o las piezas son similares y sus pruebas se realizan de forma paralela (por ejemplo tapas estéticas, refuerzos...) o se trata de un conjunto (por ejemplo una electrónica y su cable de instalación)
3. Muestras: se indica entre otros datos el proveedor, la versión de plano en vigor para la homologación y la fecha prevista de recepción de piezas.
4. "ECO": enlace a las modificaciones que se han propuesto o aprobado para las piezas afectadas.
5. "Release Jobs": enlaces a los detalles de las decisiones de homologación tomadas por los responsables de la pieza.
6. "Test Jobs": enlaces a los detalles de cada ensayo que se ha realizado a las muestras.

7. Documentos: se debe subir toda la información útil como ISIR, informes de los ensayos, declaración de sustancias peligrosas... Además, PDM genera automáticamente un informe que recopila y ordena todos los datos del RP así como el resultado de los ensayos y de la decisión final de homologación.

8. Planos: enlace a la versión vigente de los planos de las piezas.

9. Anotaciones BSH: notas oficiales adicionales a nivel de BSH.

Cada decisión que se toma en cuanto a la homologación (“Release Jobs”), así como a la superación de los ensayos (“Test Jobs”) se introduce en el correspondiente campo de PDM. Solo la persona a la que se le asigna una tarea, bien sea la responsabilidad de homologar o un test, tiene permiso para completar el campo de resultados de la misma.

Por último, cabe destacar que PDM posee amplias capacidades para trabajar con el proceso de homologación. Sus características y opciones explotadas cabalmente lo hacen capaz de gestionar la documentación y datos del proceso de homologación de manera óptima.

## SECCIÓN 3: ASPECTOS A MEJORAR

El examen exhaustivo realizado al proceso de homologación ha permitido detectar ciertos conflictos y necesidades que precisan de un nuevo diseño. En este estudio han participado representantes de los diversos departamentos (Compras, Desarrollo de Producto y Gestión de Calidad) los cuales, en reuniones periódicas, han aportado sus conocimientos y puntos de vista sobre el proceso.

En el análisis del proceso de homologación se ha considerado dicho proceso desde el caso que abarca mayor complejidad y que es a su vez el suceso principal por el cual surge la necesidad del análisis de las piezas, es decir, la asignación de un nuevo proyecto a la planta de producción. Esto se debe a que un nuevo proyecto supone preparar la factoría para la producción de varios modelos nuevos de producto final, lo cual precisa para un gran número de piezas un diseño adecuado y diferente a los modelos de la gama anterior.

Los aspectos susceptibles de mejorar que han sido hallados son también aplicables a los otros eventos por los cuales se necesita la aceptación de una pieza: cambio de proveedor, modificación de la pieza (materia prima o diseño) o modificación del proceso productivo.

En el siguiente apartado se listan todos los obstáculos que se han encontrado los departamentos responsables de la aceptación de piezas de proveedor en el desarrollo de su actividad.

### 3.1. LISTA DE CONFLICTOS

Es necesario disponer de una relación detallada de todas aquellas trabas que se plantean en el proceso y que precisan una actuación mediante las medidas planteadas por el nuevo diseño:

#### P001: SUMINISTRO DE PIEZAS SIN HOMOLOGAR A CADENA.

El suministro a cadena de producción de piezas sin homologar no está impedido. El proceso de homologación puede no haber finalizado y, sin embargo, no existen filtros eficaces para evitar que se puedan programar y hacer pedidos para órdenes de fabricación.

La programación de aparatos con piezas sin homologar no es restringida por el ERP empleado en la factoría (SAP) ya que no se desea limitar la planificación. Sin embargo, esto puede provocar que desde el almacén se soliciten piezas al proveedor al observar una necesidad de fabricación antes de que se haya obtenido la aceptación de la pieza.

Una inclusión en la fabricación de piezas no aptas puede ocasionar serios problemas y un sobrecoste asociado a la reoperación de los aparatos afectados. El coste de reoperación de un producto terminado es elevado; tan solo desembalar un aparato al final de la cadena se estima en 30 euros.

## P002: FALTA DE DOCUMENTACIÓN.

Se ha percibido una falta de compromiso real de los proveedores para enviar la correspondiente documentación con las muestras para homologar.

El documento que es mayor causa de conflicto es el Informe de Inspección de Primeras Muestras o ISIR (Initial Sample Inspection Report). Este documento supone una declaración de carácter contractual de que las piezas suministradas como muestras se han obtenido mediante el proceso de fabricación en serie propuesto. Además, se solicita que el proveedor suministre en este informe un análisis dimensional realizado a las piezas que suministra con el objetivo de obtener la aceptación. Este análisis certifica el cumplimiento de las tolerancias del plano. El análisis puede ser realizado por el propio proveedor en sus laboratorios o subcontratado a un laboratorio de metrología.

La ausencia de esta documentación es una causa frecuente de traba al cierre del proceso. La portada del documento, cuyo formato es suministrado por BSH, se emplea como instrumento de respuesta oficial al proveedor. Sin dicho documento ninguna comunicación al proveedor tiene valor e incluso los proveedores más concienciados con el proceso solamente realizan suministros previo envío de la portada del ISIR firmada por el Técnico de Calidad.

También cabe señalar que sin el ISIR no se tiene garantía de la repetitividad de las muestras y la falta del apoyo de la inspección previa realizada por el proveedor dificulta el análisis en el laboratorio propio.

Además de los inconvenientes propios de la falta del ISIR, una complicación añadida es el proceso de reclamación del ISIR cuando este no es enviado junto con las muestras. Por lo general, no se espera a la llegada de la documentación para iniciar el análisis de las muestras. Por lo tanto, la reclamación del ISIR se realiza de forma paralela a los test de sus correspondientes piezas por lo que el momento de su recepción no es el adecuado.

En conclusión, se deben corregir tanto las irregularidades del envío de documentación como el proceso de reclamación de la misma en caso de omisión.

## P003: CONTROL ESTATUS PIEZAS IMPRECISO

El estatus de cada pieza por separado se puede visualizar en las dos plataformas empleadas en la factoría: SAP y PDM. El estatus de la pieza en PDM es a título informativo mientras que en SAP tiene consecuencias en el modo en que las piezas se tratan en el almacén. Ambos estatus deben actualizarse simultáneamente según los resultados obtenidos en los test.

La sistemática actual mantiene la dualidad de la introducción de datos y, por norma general, garantiza su correcta actualización y no es un obstáculo para el proceso de una pieza en particular. Sin embargo, para el control de proyectos se ha detectado una cierta incertidumbre para calcular el progreso de las homologaciones.

Esto se manifiesta particularmente en el control de piezas con estatus “liberación temporal”. Cuando los resultados de los test realizados a una pieza determinan que se precisa una leve adaptación, bien de la pieza al plano o viceversa, pero que es apta para su montaje se le otorga un estado de liberación temporal con una fecha límite para completar los cambios.

Esta fecha se introduce en las plataformas PDM y SAP. No obstante, este hecho no impide el suministro de piezas tras la superación de la fecha límite ya que el bloqueo de SAP tras la superación de la fecha puede ser inhabilitado manualmente. Es por ello que una pieza puede permanecer en este estatus y seguir recibiendo envíos en serie indefinidamente. Se carece de una forma eficaz de realizar un seguimiento de las piezas con estado liberación temporal que alerte del vencimiento de una pieza con un próximo vencimiento de su fecha límite.

Teniendo todos estos aspectos en consideración, se necesita una herramienta que permita conocer el estatus de las piezas por proyectos, individualmente y en su conjunto, para cuantificar la evolución del mismo y realizar un seguimiento de su liberación.

#### P004: PEDIDO DE MUESTRAS NO SISTEMATIZADO.

El departamento de Compras ha constatado que no existe un pedido de compra específico para piezas de homologación. La sistemática para solicitar piezas no está definida.

Es común que previamente al proceso de homologación el departamento de Desarrollo de Producto se aprovisione de distintas muestras para poder realizar pruebas y ensayos lo cual forma parte proceso de diseño de una pieza. Para estos pedidos de muestras el departamento de Desarrollo contacta directamente con Compras para que solicite el envío al proveedor. Una vez el diseñador ha decidido qué alternativa va a usar define en el plano las características finales de la pieza, las cuales debe poseer para su liberación en serie.

El conflicto surge cuando el pedido de muestras para homologar se realiza a través de esta misma vía, es decir, por un contacto directo entre el diseñador de Desarrollo de Producto y el técnico de Compras sin involucrar al responsable de la pieza en Calidad de Proveedores. De esta forma, el técnico de Calidad no es consciente de la llegada de piezas y el proveedor no se concienza de la trascendencia del envío.

Así mismo es reseñable que la información que Compras proporciona al proveedor en la solicitud de muestras es insuficiente. Esto es causa de muchos malentendidos en relación a cuál es el propósito de la solicitud de material y la forma de suministrarlo.

El proceso de homologación es un proceso oficial y no es justificable la carencia de formalidad en su abastecimiento de material. Se desea que el proveedor confirme el envío de muestras pero para ello es preciso promover el hábito desde BSH.

## P005: PANTALLAS DE CALIDAD EN SAP NO ACTUALIZADAS.

Para realizar el pedido de cualquier muestra es necesario que exista en SAP la denominada pantalla de calidad Q-info (Registro informativo de Calidad). En esta pantalla es donde se refleja el estatus de la pieza.

Generalmente, la creación de esta pantalla en SAP se produce de forma automática para materiales de nueva creación en la factoría. Sin embargo, para piezas que previamente se usan en otras factorías el material ya ha sido introducido en SAP pero el Q-info no existe para Esquíroz. En ese caso, la creación se realiza de forma manual. (También se crea esta pantalla de forma manual en SAP para poder realizar pedidos del Servicio de Atención Técnica o SAT puesto que el Q-info no se genera automáticamente para piezas que forman conjuntos y nunca se suministran de forma individual).

La creación de Q-info de forma manual es una tarea que conlleva una dedicación de tiempo despreciable. No obstante, cuando se trata de un proyecto nuevo los pedidos de muestras se multiplican y el departamento de Compras acostumbra a acumular las solicitudes y realizar listados de piezas en Excel que envía al departamento de calidad.

La tarea se convierte en ardua y repetitiva por lo que se pueden producir errores en la creación de pantallas. Además, el técnico de Calidad sobre el que recae la tarea no tiene por qué ser el responsable de las piezas y, por consiguiente, el técnico responsable de su homologación puede ser inconsciente del pedido.

## P006: RELEASE PLAN EN PDM CON ERRORES EN LA INFORMACIÓN.

En el uso diario de PDM como base de datos que almacena toda la información y los documentos que genera el proceso de homologación se producen incorrecciones. Estos fallos se traducen en una gran dificultad para sistematizar el procedimiento ocasionando una demora del proceso. A continuación se detallan los más comunes:

- Cuando se crea el RP desde Desarrollo se omite realizar el BE de un material para el proveedor X porque el material ya posee un BE para el proveedor Y. Sin embargo debe realizarse un BE cuando cambia el proveedor.
- Se debe esperar par dar por terminado un FR a que concluya su BE. Mas si ambos tipos de homologación se efectúan por factorías distintas hay cierta descoordinación en el proceso.
- La pieza ya se usa en otra factoría. Por lo tanto, para que el mismo proveedor pueda suministrar a Esquíroz solo es necesario plantear la homologación como FR. No obstante, de forma errónea se plantea realizar BE+FR con el consiguiente aumento de carga de trabajo en pruebas de laboratorio.
- En la creación de un RP con el FR se omite introducir la referencia a su precedente BE. Esto dificulta el acceso a las pruebas y demás información disponible de las piezas.



- Uno de los técnicos olvida cerrar un RP cuando sus pruebas ya han sido terminadas y su resultado publicado en PDM. No se tiene ningún aviso salvo la comunicación directa vía correo electrónico o la inspección visual del listado de RP pendientes de cerrar en el que aparecen todos los RP asignados al técnico.

- La creación del RP no se ha realizado y las muestras ya han llegado al laboratorio. Esto se debe a que la sistemática de creación de RP no está definida con nitidez. El momento de creación del RP es a discreción del diseñador de Desarrollo. Por norma general se hace en el momento de recepción de las piezas pero puede omitirse por olvido.

- Las mismas pruebas reciben diversas denominaciones. Los test incluidos en un RP se introducen de forma manual recibiendo que pueden nublar su significado y que dificultan su agrupamiento para cuantificar las cargas de trabajo.

Ejemplo: para el mismo test de ensamblaje de la pieza se han observado las denominaciones “Assembly Test”, “Assembly Check”, “Build Test”, “Built in Test”, etc.

- Se cierra el RP antes de que se firmen sus pruebas. La base de datos no es capaz de evitar este error ni de mostrar un aviso que alerte del mismo.

La citada lista de errores en relación al manejo de RP realizado por PDM debe ser estudiada para determinar su origen y tratar de subsanarlos.

#### P007: FALTA DE HOMOGENEIDAD Y COLABORACIÓN DEPARTAMENTOS.

La libertad de actuación motiva a los técnicos en el desempeño de sus funciones. Sin embargo, cuando no hay definidas unas pautas claras de actuación esto supone que dentro del mismo proceso se pueden llegar a observar procedimientos completamente distintos. Algunos de ellos con mejores resultados de los cuales se pueden extraer principios aplicables a los demás.

Algunos de los campos en los que varían de forma considerable los procedimientos son la creación de RP, envíos internos de muestras a laboratorio, las reclamaciones por falta de documentación, solicitud de muestras, priorización de ensayos... Estos campos resultan fundamentales para el éxito del proceso y, no obstante, su definición es imprecisa.

Se cree necesaria mayor concreción en la manera de realizar las tareas principales del proceso analizado sin limitar completamente la libertad de actuación de los técnicos, de manera que no decaiga el empeño. Al mismo tiempo, tal y como se describe el proceso, la colaboración entre los departamentos de Desarrollo, Compras y Calidad es intrínseca y esencial.

**P008: NO IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS.**

Como se ha explicado en un punto anterior, el pedido de muestras para homologar no está definido. A su vez, las muestras llegan a la factoría identificadas a conveniencia del proveedor.

No está definido un modo especial de distinguir las piezas que se prestan a la homologación y esto supone que en la recepción de muestras en el almacén deban inquirir el uso de las mismas.

Los proveedores deben unificar el envío e identificación de muestras. De la misma manera en los transportes internos de piezas entre departamentos se debe de mantener un sistema de identificación unívoco.

**P009: FALTA TRAZABILIDAD DE PIEZAS.**

La trazabilidad es la causa principal de almacenar gran cantidad de información relacionada con las homologaciones y el uso de PDM de forma complementaria a SAP.

Se ha detectado que para piezas de profusa utilización en otras factorías de BSH se carecen de datos que justifiquen su aceptación. Los datos no se han publicado para todas las factorías y no se pueden visualizar. De la misma forma, cuando una pieza sufre una modificación o ECO, pese a documentar este hecho, la visualización de los listados de piezas afectadas dificulta el seguimiento.

Esta situación se debe subsanar para reducir la omisión de datos y pérdida de trazabilidad. El disponer de estos datos es un apoyo en el futuro análisis de piezas relacionadas o rediseñadas.

**P010: INFORMACIÓN LIMITADA SOBRE EVENTOS.**

El envío de información en relación a eventos importantes del proceso se realiza de forma directa mediante el intercambio de correos electrónicos.

En principio, ésta es una vía rápida y precisa de comunicación. El inconveniente es que su uso se extiende al desempeño de otras funciones no relacionadas con el proceso de homologación. Esto representa dedicar cierta cantidad de tiempo a la lectura y clasificación de correos.

Usualmente se informa por correo de la solicitud de muestras, la llegada de las mismas, del resultado de un ensayo, de la decisión de liberación de un RP, etc.

Finalmente, un descuido en una notificación puede significar el olvido de otorgar la liberación a una pieza o, sin ser tan drásticos, entorpecer el proceso.

**P011: RECEPCIÓN DE MUESTRAS MAL DEFINIDA.**

En el tratamiento del proceso entre departamentos se ha destacado que se carece de una zona especial en la que se puedan recibir y almacenar las muestras.

Las muestras son recibidas en el Almacén para su posterior envío a las oficinas de Desarrollo de Producto. Los despachos de los diseñadores pueden llegar a saturarse de múltiples maquetas, prototipos, probetas y muestras. Para evitar el desorden, la gestión de las muestras para homologar se trata de priorizar.

Para otros propósitos menos relacionados con la actividad de la factoría se han habilitado áreas en las cuales gestionar los materiales. Es razonable que se plantee la limitación de no poseer una zona dedicada a éste menester.

**P012: FORMACIÓN ESCASA DEL PERSONAL IMPLICADO.**

Se cree oportuno señalar que tanto para unificar criterios como para nuevos técnicos se precisa de algunas horas de formación.

Un ejemplo de esto es que el departamento de Compras ha apuntado que no conoce completamente el uso de PDM como herramienta para las homologaciones.

**P013: DUALIDAD POR FALTA DE CONEXIÓN SAP – PDM.**

Los sistemas PDM y SAP no comparten bases de datos. Esta circunstancia, ya señalada en los anexos del apartado anterior, es causa de dualidad en la introducción de la información. Esto conlleva una mayor ocupación en la parte burocrática del proceso.

Para esta situación ya se está buscando una solución a nivel de BSH pero hasta que se logre su desarrollo continúa siendo un trastorno del proceso.

**P014: AUSENCIA DE PRIORIZACIÓN EN EL ANÁLISIS METROLOGÍA.**

El departamento de Desarrollo de Producto exige que se prioricen las pruebas del laboratorio de Metrología (el que tiene mayor carga de trabajo de los laboratorios de Calidad en relación a las homologaciones). Esta labor es compleja de realizar en la práctica.

Primeramente, no se disponen de fechas de recepción de muestras por lo que no es posible una planificación del trabajo.

En segundo lugar, Metrología no es consciente con suficiente antelación de las pruebas que se deben realizar a las muestras.

Por último, se debe decidir quién tiene que establecer la prioridad de cada proyecto para agilizar el examen de las piezas asociadas.

#### P015: CAPACIDAD DE DEPARTAMENTOS INSUFICIENTE.

Desde la oficina central se exige cada vez mayor exhaustividad en el proceso de homologación.

Esta petición se traduce en que piezas que anteriormente estaban exentas al proceso (como por ejemplo manuales de usuario) han comenzado a analizarse. También se demanda un seguimiento más riguroso de los proyectos. Además el proceso posee un contenido burocrático inherente relacionado con el informe al proveedor.

Aunque esto conlleva una mayor dedicación a las homologaciones, y la capacidad de los departamentos es limitada, la tendencia de la empresa es a restringir la contratación de personal externo.

Ante este conflicto de intereses se precisa aumentar las funciones de los técnicos manteniendo, a su vez, el mismo personal contratado.

#### P016: PLANIFICACIÓN DEL PROCESO INSUFICIENTE.

La asignación de un nuevo proyecto a la factoría supone una gran carga de trabajo para los responsables de diseñar las piezas (Diseño de Producto) y los responsables de elegir de quienes pueden suministrarlas (Compras).

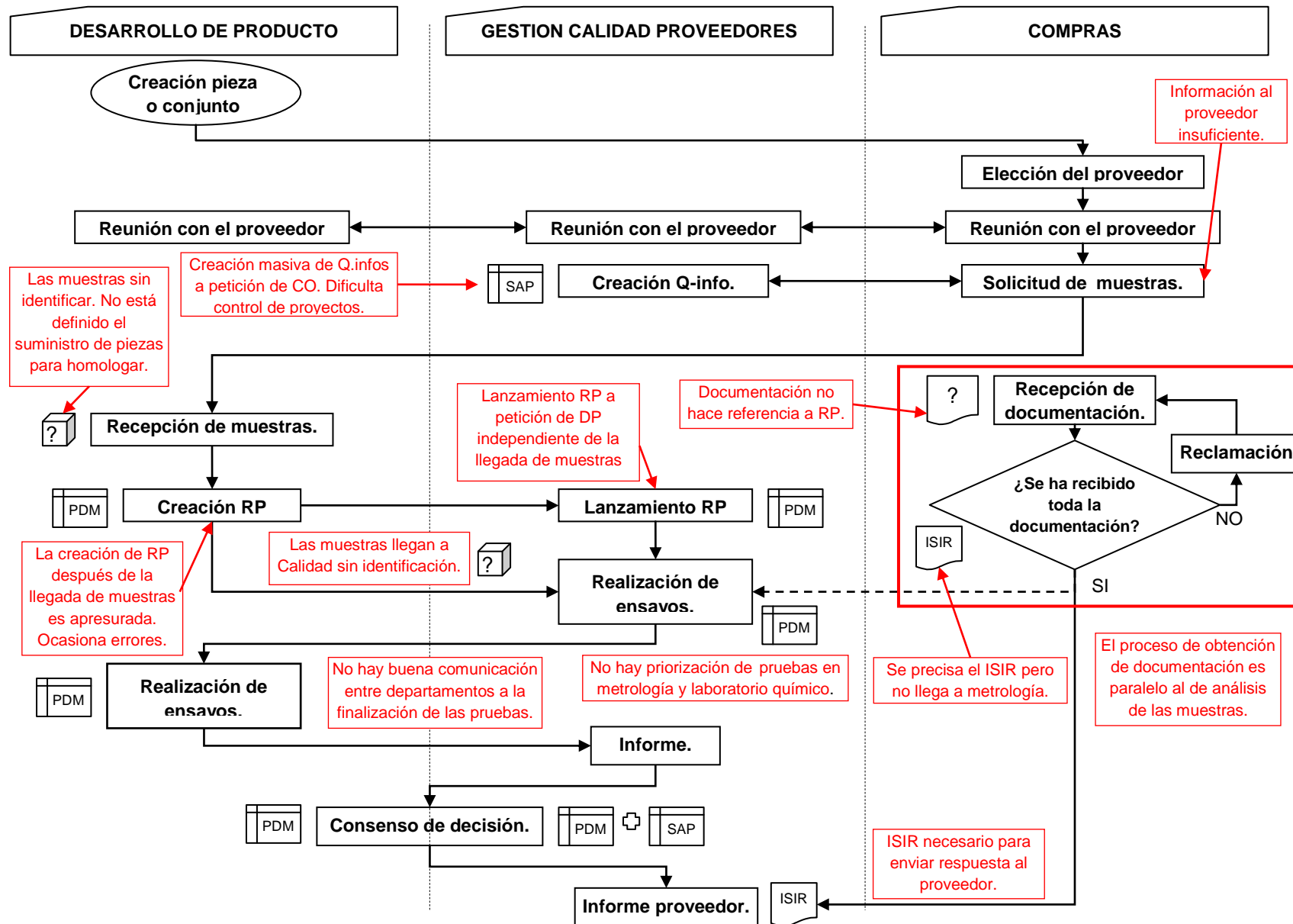
La cantidad de piezas a diseñar con un nuevo proyecto es cuantiosa y requiere habitualmente más de 200 homologaciones de piezas externas. A estas hay que sumar aquellas que no proceden de nuevos proyectos pero que se deben gestionar simultáneamente.

Para cada pieza se debe contactar con los proveedores a fin de recibir ofertas y posteriormente tomar decisiones. A continuación se procede, según el tipo de pieza, a planificar reuniones con los proveedores (“Placement Meeting”) y así concretar los detalles de la oferta. Más tarde, en las fechas acordadas en la reunión, se comienzan a recibir muestras y pueden comenzar los test. Este proceso resumido en unas pocas líneas puede llegar a ser caótico con la cantidad de piezas que forman parte de un nuevo proyecto de aparato.

En la planificación de las acciones a emprender con nuevos proyectos todos los departamentos han coincidido en que urge disponer de un mayor control.

### CONCLUSIÓN

En el siguiente flujo grama del proceso se han señalado puntos críticos en los cuales se presentan algunas de las incidencias que deben resolverse.



Para hacer frente a tales inconvenientes se presume necesario priorizar los aspectos a resolver en el nuevo diseño del proceso. En el siguiente apartado se dispone una evaluación y jerarquización de todas las dificultades que ralentizan y complican el proceso

### 3.2. PRIORIZACIÓN

Con el objetivo de establecer una referencia para evaluación de los aspectos que dificultan el curso del proceso se procede a realizar una clasificación de los mismos para priorizar posteriormente su resolución.

Primeramente se va a exponer un método que se emplea para evaluar la importancia relativa de los puntos a mejorar: el método AHP. A continuación se usará una clasificación mediante un índice semejante al empleado en el método de aseguramiento de la calidad AMFE, es decir, el índice NPR (Número de Prioridad de Riesgo).

Posteriormente, ambos métodos servirán para jerarquizar la resolución. Además, se utilizarán como medio de valoración del grado de éxito de las soluciones planteadas en el apartado correspondiente.

#### EL MÉTODO AHP: ASIGNACIÓN DE IMPORTANCIA RELATIVA.

Todos los problemas se desean clasificar en relación al peso relativo del suceso, es decir, de la influencia que se considera que cada parámetro tiene en el éxito del proceso. Dicho valor se extrae mediante el método AHP.

El método obtiene como resultado un vector de pesos que se calcula de forma matemática partiendo de valoraciones subjetivas. Es decir, se consigue asignar una valoración cuantitativa y objetiva tomando como datos los dictámenes subjetivos de los integrantes del proceso.

En el primer paso del método se rellena una matriz en la que aparecen los diferentes aspectos a jerarquizar tanto en las filas como en las columnas. Se procede a continuación a la asignación de importancia relativa entre unos aspectos y otros mediante valoraciones numéricas.

NOTA: la valoración numérica se realiza en la siguiente escala (Saaty).

- 1 – “Igual importancia”.
- 3 – “Importancia moderada de un elemento sobre otro”.
- 5 – “Importancia fuerte de un elemento sobre el otro”.
- 7 – “Importancia muy fuerte de un elemento sobre el otro”.
- 9 – “Extrema importancia de un elemento sobre otro”.

Con estas valoraciones se construye una matriz recíproca que recoge toda la información, conocida como la matriz de comparaciones, R.

NOTA 1: La forma de construir la matriz de comparaciones R es sencilla. Se pretende rellenar por filas y, para ello, se valoran todos los elementos de las columnas en relación al elemento que representa la fila. Las valoraciones superiores a la unidad (3, 5, 7, 9) indican el grado de superioridad con el que prevalece el elemento de la fila sobre el de la columna. Las valoraciones inferiores a la unidad (1/3, 1/5, 1/7, 1/9) indican que quien prevalece en mayor o menor grado es el elemento de la columna sobre el de la fila. La valoración unitaria (1) indica igual grado de importancia.

NOTA 2: Al rellenar la matriz fila a fila no hay que tener en cuenta las valoraciones realizadas en las filas anteriores pero sí deben guardar cierta lógica. Esto quiere decir que si declaramos que A prevalece sobre B y que B prevalece sobre C entonces C no puede prevalecer sobre A (si  $A \geq B$  y  $B \geq C$  entonces  $C \leq A$ ).

La matriz R de comparaciones:

R	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008	P009	P010	P011	P012	P013	P014	P015	P016
P001	1	1/7	1/3	1/5	1/5	1/7	1	1/5	1	1/3	1/9	1/3	1/3	1/5	1/3	1/3
P002	7	1	5	3	3	1	7	3	9	3	1/3	5	7	3	5	5
P003	3	1/5	1	1/3	1	1/5	5	1	7	3	1/7	3	3	1	3	3
P004	5	1/3	5	1	3	1	5	3	7	3	1/3	5	5	3	5	5
P005	5	1/5	3	1/3	1	1/3	5	1	7	3	1/5	5	5	1	5	3
P006	7	3	5	3	3	1	7	3	7	3	1/3	5	7	5	7	5
P007	3	1/5	1/3	1/5	1/5	1/7	1	1/5	1	1/3	1/9	1/3	1	1/3	1	1
P008	5	1/5	3	3	3	1/3	5	1	7	3	1/3	3	5	3	5	5
P009	1	1/7	1/5	1/5	1/5	1/7	1/3	1/5	1	1/3	1/9	1	1/3	1/3	1	1
P010	5	1/3	1	1	1	1/3	3	1/3	5	1	1/5	3	5	1	5	5
P011	9	3	5	3	3	1	5	3	9	3	1	7	7	5	7	7
P012	3	1/5	1/3	1/5	1/5	1/7	3	1/3	1	1/3	1/7	1	1	1/3	1	1
P013	3	1/5	1/5	1/5	1/5	1/7	1	1/5	1	1/3	1/7	1	1	1/3	1	1
P014	5	1/3	1	1/3	1/3	1/5	3	1	5	1	1/5	5	3	1	5	5
P015	3	1/5	1/5	1/5	1/5	1/7	1	1/5	1	1/3	1/9	1	1/3	1/3	1	1
P016	3	1/5	1/3	1/5	1/5	1/7	1	1/5	3	1/3	1/7	1	1/3	1/3	1	1

Si los pesos fueran conocidos, la matriz anterior sería de rango igual a 1. Es decir, todas las demás filas serían un múltiplo de la primera. La matriz de pesos resultante, W, solo tendría un único valor propio distinto de cero, el cual tendría el valor de 16. Esto se debe a que la suma de los valores propios de una matriz es igual a su traza (suma de los valores de la diagonal principal) que es igual a la dimensión de la matriz dado que la diagonal principal son todo unos.

Si en la matriz de pesos W se normaliza mediante la suma de las columnas y se halla el promedio de cada fila se obtiene el peso del aspecto de cada fila:

$$\frac{1}{w_j} \sum_{i=1}^n w_i = \frac{1}{w_j}$$

Sin embargo, los pesos no se conocen todavía y no se tiene todavía la matriz de pesos  $W$ . La matriz de comparaciones  $R$  es una perturbación de la matriz de pesos real  $W$ . Por lo tanto, no se obtiene un solo valor propio distinto de cero para esta matriz. Pero se puede considerar el vector propio asociado al mayor valor propio como una buena aproximación a los pesos.

Para calcular el mayor valor propio de la matriz de comparaciones  $R$  y el vector propio asociado a éste se emplea como herramienta de cálculo el programa informático MATLAB. Las siguientes líneas de programación y resultados de MATLAB muestran los comandos necesarios para el cálculo y los valores obtenidos por pantalla al efectuar las operaciones descritas con la matriz de comparaciones  $R$ .

```
clear all

% Definición de la matriz de relaciones R.

R= [1, 1/7, 1/3, 1/5, 1/5, 1/7, 1, 1/5, 1, 1/3, 1/9, 1/3, 1/3, 1/5, 1/3,
1/3;
    7, 1, 5, 3, 3, 1, 7, 3, 9, 3, 1/3, 5, 7, 3, 5, 5;
    3, 1/5, 1, 1/3, 1, 1/5, 5, 1, 7, 3, 1/7, 3, 3, 1, 3, 3;
    5, 1/3, 5, 1, 3, 1, 5, 3, 7, 3, 1/3, 5, 5, 3, 5, 5;
    5, 1/5, 3, 1/3, 1, 1/3, 5, 1, 7, 3, 1/5, 5, 5, 1, 5, 3;
    7, 3, 5, 3, 3, 1, 7, 3, 7, 3, 1/3, 5, 7, 5, 7, 5;
    3, 1/5, 1/3, 1/5, 1/5, 1/7, 1, 1/5, 1, 1/3, 1/9, 1/3, 1, 1/3, 1, 1;
    5, 1/5, 3, 3, 3, 1/3, 5, 1, 7, 3, 1/3, 3, 5, 3, 5, 5;
    1, 1/7, 1/5, 1/5, 1/5, 1/7, 1/3, 1/5, 1, 1/3, 1/9, 1, 1/3, 1/3, 1, 1;
    5, 1/3, 1, 1, 1, 1/3, 3, 1/3, 5, 1, 1/5, 3, 5, 1, 5, 5;
    9, 3, 5, 3, 3, 1, 5, 3, 9, 3, 1, 7, 7, 5, 7, 7;
    3, 1/5, 1/3, 1/5, 1/5, 1/7, 3, 1/3, 1, 1/3, 1/7, 1, 1, 1/3, 1, 1;
    3, 1/5, 1/5, 1/5, 1/5, 1/7, 1, 1/5, 1, 1/3, 1/7, 1, 1, 1/3, 1, 1;
    5, 1/3, 1, 1/3, 1/3, 1/5, 3, 1, 5, 1, 1/5, 5, 3, 1, 5, 5;
    3, 1/5, 1/5, 1/5, 1/5, 1/7, 1, 1/5, 1, 1/3, 1/9, 1, 1/3, 1/3, 1, 1;
    3, 1/5, 1/3, 1/5, 1/5, 1/7, 1, 1/5, 3, 1/3, 1/7, 1, 1/3, 1/3, 1, 1];

% Cálculo del máximo valor propio (lambda) y del vector propio asociado
% que nos dará el peso de cada requerimiento sin ponderar (Vpropio)

lambda=max(eig(R))
[Vpropio,D]=eigs(R);
Vpropio(:,1);

% Pesos en tanto por uno.

Pesos=Vpropio(:,1)/sum(Vpropio(:,1))

% Cálculo del índice de consistencia y ratio de consistencia.

IC=(lambda-16)/15
IA=1.595
IR=IC/IA
```



Los resultados obtenidos son los siguientes:

$\lambda =$

18.3678

Iteration 1: a few Ritz values of the 16-by-16 matrix:

0  
0  
0  
0  
0  
0  
0  
0

Pesos =

0.0123  
0.1340  
0.0531  
0.1106  
0.0676  
0.1543  
0.0163  
0.0975  
0.0137  
0.0540  
0.1655  
0.0198  
0.0169  
0.0502  
0.0160  
0.0182

IC =

0.1579

IA =

1.5950

IR =

0.0990

Lo primero que se debe comprobar es la consistencia de los resultados, es decir, que no hay alteraciones debidas a contradicciones en las valoraciones subjetivas de la matriz de comparaciones. Esto se comprueba mediante el cálculo de un índice de consistencia (IC):

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = 0.1579$$

El índice de consistencia se divide por un índice de consistencia aleatorio (IA) que depende de la dimensión de las matrices y que para dimensión 16 su valor es 1,595. Al cociente se le denomina ratio de consistencia (RC).

$$RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.1579}{1.595} = 0.0990$$

NOTA: El valor de IA se obtiene por la media del índice de consistencia para una simulación de cien mil matrices generadas aleatoriamente utilizando la escala Saaty de valoración.

Para ratios de consistencia menores de 0,10 se considera que la matriz de comparación tiene una consistencia aceptable. En caso contrario, los resultados serían inadmisibles debido a su inconsistencia y se aconsejaría revisar los juicios.

Puesto que el ratio de consistencia obtenido partiendo de la matriz R antes propuesta es inferior al límite se considera que la ponderación obtenida de los aspectos a mejorar del proceso es adecuada.

Los pesos se detallan en la siguiente tabla:

<b>Factor</b>	<b>P001: SIN HOMOLOGAR A CADENA</b>	<b>P002: FALTA DE DOC.</b>	<b>P003: CONTROL ESTATUS</b>	<b>P004: PEDIDO DE MUESTRAS</b>
<b>Peso del factor en %</b>	<b>1,2 %</b>	<b>13,4 %</b>	<b>5,3 %</b>	<b>11,1 %</b>
<b>Factor</b>	<b>P005: PANTALLAS DE CALIDAD</b>	<b>P006: RELEASE PLAN EN PDM</b>	<b>P007: HOMOGENEIDAD DEPARTAMENT.</b>	<b>P008: IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS</b>
<b>Peso del factor en %</b>	<b>6,8 %</b>	<b>15,4 %</b>	<b>1,6 %</b>	<b>9,7 %</b>
<b>Factor</b>	<b>P009: TRAZABILIDAD</b>	<b>P010: INFORMACIÓN</b>	<b>P011: RECEPCIÓN DE MUESTRAS</b>	<b>P012: FORMACIÓN</b>
<b>Peso del factor en %</b>	<b>1,4 %</b>	<b>5,4 %</b>	<b>16,6 %</b>	<b>2,0 %</b>
<b>Factor</b>	<b>P013: DUALIDAD SAP-PDM</b>	<b>P014: PRIORIZACIÓN METROLOGÍA</b>	<b>P015: CAPACIDAD DEPARTAMENT.</b>	<b>P016: PLANIFICACIÓN PROYECTOS</b>
<b>Peso del factor en %</b>	<b>1,7 %</b>	<b>5,0 %</b>	<b>1,6 %</b>	<b>1,8 %</b>

*Tabla de pesos.*

## EVALUACIÓN MEDIANTE EL NÚMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

En el método de aseguramiento de la calidad AMFE se propone una jerarquización de los fallos de un proceso teniendo en cuenta su gravedad, la frecuencia con que sucede y la probabilidad de detección una vez ocurrido. Este método de evaluación se aplica a los fallos del proceso de homologación.

NOTA: como se trata de un proceso de gestión algunas de las valoraciones de los tres aspectos que forman parte del NPR, es decir, gravedad, frecuencia y detección está sujetos a valoraciones subjetivas del equipo. No obstante, posteriormente se justifican las puntuaciones.

FUNCIÓN	MODO	EFEECTO	CAUSA	DETECCIÓN	F	G	D	NPR
Planificación	P003	Incertidumbre estatus piezas	Falta herramienta	Listas de seguimiento	5	3	5	75
	P006	Errores en PDM.	Creación apresurada	Experiencia	2	3	7	42
	P012	Errores en el proceso.	Falta de formación	Experiencia	2	5	7	70
	P015	Retraso.	Cargas de trabajo	Fechas objetivo	5	4	3	60
	P016	Desorden.	Información incompleta	Listas de seguimiento	3	4	5	60
Solicitud muestras	P004	Muestras incorrectas.	Sin pedido oficial	Listas de reclamación.	1	6	5	30
	P005	Solicitudes masivas.	Aglomeración pedidos	Listas de SAP	3	5	5	75
Recepción muestras	P002	Falta documentación.	Fallo proveedor	Listas de reclamación	3	8	5	<b>120</b>
	P008	Extravío de muestras.	Falta identificación	Experiencia	2	7	7	<b>98</b>
	P011	Descontrol llegada piezas	Falta almacén específico	Albarán	10	8	2	<b>160</b>
Pruebas	P007	Procedimiento diferente	Falta sistemática	Experiencia	2	4	7	56
	P014	Retraso pruebas importantes	No existe priorización	Listas de seguimiento	2	6	5	60
Gestión resultados	P001	Piezas sin homologar	Fuga del proceso	Bloqueo SAP	1	10	1	10
	P009	Falta información	Trazabilidad perdida	Procedimiento DP	1	5	3	15
	P010	Retrasos en la información	Información manual	Correo electrónico	10	5	2	<b>100</b>
	P013	Dualidad de trabajo	Independencia programas	Alertas	10	5	1	50

Los valores de la tabla muestran la evaluación de cada factor. Se pueden destacar los siguientes resultados con un índice en torno a 100 o incluso superior:

- La recepción de muestras (P011) se muestra como la traba más importante del proceso debido a que se repite continuamente (frecuencia máxima) y es considerada como de gravedad alta debido a que se desconoce la llegada de muestras en Calidad.
- La falta de documentación destaca debido a su gravedad ya que sin ella la homologación oficial no puede concluir.
- La información pese a no ser un problema grave (puntuación 5) destaca al ser un problema continuo, es decir, de frecuencia máxima.

- La identificación tanto interna como externa de las muestras destaca por su combinación de difícil detección y gravedad, ya que puede causar extravíos internos de las piezas.

### 3.3. CLASIFICACIÓN FINAL DE LOS PROBLEMAS

Finalmente, según la importancia relativa reflejada por el método AHP y la prioridad de actuación que señala el índice NPR los aspectos negativos del proceso en tres categorías:

DESIGNACIÓN	CLASE DE PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD RESOLUCIÓN
Tipo A	Primario	Puntos principales que abocan el proceso al fracaso.	Alta
Tipo B	Secundario	Puntos secundarios que plantean obstáculos.	Media
Tipo C	Terciario	Puntos auxiliares que alteran la fluidez del proceso.	Baja

En la siguiente tabla resumen se muestra la clasificación de cada conflicto y una breve reseña que justifica la inclusión en determinado grupo en colación a sus calificaciones.

FACTOR	DESCRIPCIÓN	PESO	NPR	TIPO	COMENTARIOS
P001	Piezas sin homologar a cadena	1,2%	10	C	Aunque supone un problema grave es muy infrecuente.
P002	Falta de documentación	13,4%	120	A	Muy común y necesario de corregir. Numerosos RP sin cerrar por su ausencia.
P003	Control del estatus de las piezas	5,3%	75	B	Control muy útil que hasta ahora es difícil de conseguir de forma sencilla.
P004	Pedidos de muestras	11,1%	30	B	Traba al proceso que se puede corregir.
P005	Pantallas de Calidad en SAP	6,8%	75	B	Procedimiento de creación de pantallas se precisa corregir.
P006	Release Plan en PDM	15,4%	42	B	Fallos en el uso del programa de gestión de datos que obstaculizan en proceso.
P007	Homogeneidad departamentos	1,6%	56	C	Se desea colaboración.
P008	Identificación muestras	9,7%	98	A	Es imprescindible evitar equívocos que dificultan notablemente el proceso.
P009	Trazabilidad	1,4%	15	C	Se desea mayor exhaustividad.
P010	Información	5,4%	100	A	Problema continuo que ralentiza de forma muy importante el proceso.
P011	Recepción de muestras	16,6%	160	A	El mayor problema detectado. Se requiere replantear este aspecto.
P012	Formación	2%	70	C	La formación resulta un aspecto complementario.
P013	Dualidad SAP-PDM	1,7%	50	C	Se espera su futura solución a nivel de empresa.
P014	Priorización Metrología	5%	60	B	Se precisa de un calendario de pruebas futuras.
P015	Capacidad departamentos	1,6%	60	C	Se desea conseguir un alivio de la carga de trabajo.
P016	Planificación proyectos	1,8%	60	C	Se quiere llegar a un compromiso entre departamentos para la planificación.

La previa clasificación se tiene en cuenta en el rediseño del proceso. En la siguiente sección se plantea el nuevo proceso y sus medidas las cuales tratarán de corregir todos los aspectos anteriores y en la evaluación de su efectividad se considerarán estas prioridades establecidas.



## SECCIÓN 4: DISEÑO DEL NUEVO PROCESO

En este apartado se presentan las características del nuevo proceso de homologación que permiten resolver sus aspectos negativos. Se van a describir las medidas tomadas en el nuevo diseño del proceso así como sus fases de implantación en la factoría.

Aunque se va a mencionar la interrelación entre las características del nuevo proceso y los problemas del antiguo proceso que permite solventar, la evaluación del grado de éxito de las propuestas se analizará en el apartado de resultados.

### 4.1. PLANES DE MEJORA

A continuación se explican con detalle cada una de las ideas que se van a implantar:

#### M001: CREACIÓN DE “RELEASE PLAN” EN PDM.

La finalidad de esta medida es que toda la información esté disponible desde una fase temprana y que se solucionen fallos en la creación de “Release Plan” apresurada.

La creación de los RP se realizaba en el momento de recepción de las muestras en el departamento de Desarrollo de Producto.

Naturalmente, los plazos de finalización de un proyecto están estrechamente delimitados y es habitual que la llegada de piezas se concentre en unas pocas semanas. Un ligero retraso pudiera suponer un cambio en los plazos determinados para preseries e incluso el comienzo de la producción.

Por ende, posponer la creación del RP hasta el momento en el que se reciben las piezas y en el cual los laboratorios de calidad precisan agilizar el análisis de muestras, además de una pérdida de tiempo, es causa de parte importante de la problemática relacionada con la creación de RP.

Se plantea que por parte de Desarrollo de Producto los “Release Plan” deben crearse en PDM en la fase inicial del proyecto. En el momento en el que se disponen de los datos básicos, es decir, código de pieza y proveedor al que se va a asignar se debe crear el plan de homologación en PDM. En el caso de haber una reunión de moldes o “Placement Meeting” se debe crear inmediatamente después.

Los campos que se han de completar obligatoriamente son los siguientes:

- Materiales afectados.
- Proveedor.
- Responsables de las piezas en Compras y Calidad.
- Código de la Evaluación Básica (BE).
- Código proyecto.
- Fecha de planificación de llegada de muestras.
- Fecha de planificación de la liberación.

- Pruebas a realizar y responsable.
- Responsables de la liberación.

La finalidad de esta medida es que la información esté disponible desde fechas tempranas de un proyecto para delimitar la carga de trabajo total y que toda la información esté en línea a disposición de los técnicos de todos los departamentos lo antes posible. Así mismo, pretende evitar confusiones en los datos ocasionadas por la creación apresurada de RP a la llegada de las piezas.

La completa introducción de estos datos tiene un propósito mayor atendiendo a unas características especiales de PDM que se comentarán más adelante.

NOTA: en los casos en los que el resultado final de una homologación sea “liberación temporal” o “no homologado”, se debe crear la versión siguiente del plan de liberación en PDM para evitar la pérdida de información o el posible descuido de la homologación.

#### M002: CREACIÓN DE PANTALLAS DE CALIDAD.

Las pantallas de calidad de SAP se deben crear inmediatamente después del RP en PDM. Esta función es responsabilidad del departamento de Calidad, en el cual se debe estar informado de los nuevos planes de homologación que Desarrollo de Producto va lanzando para poder crear a continuación las pantallas de calidad.

De esta manera, se evitan comunicaciones innecesarias entre el departamento de Compras y Calidad las cuales suponen un intercambio de correos electrónicos solicitando la creación de pantallas para que SAP permita realizar los pedidos de muestras.

#### M003: LANZAMIENTO DEL “RELEASE PLAN” EN PDM.

Conjuntamente a la creación de las pantallas de Calidad se debe realizar lo que se denomina como el lanzamiento del RP. Este evento consiste en que el técnico de Calidad responsable de la pieza confirma la creación del RP en PDM y todos los test incluidos en el plan aparecen en la lista de tareas pendientes de quien se le haya asignado.

De esta manera las cargas de trabajo están disponibles prontamente y mediante la nueva inclusión de la fecha prevista de llegada de muestras se permite la planificación del trabajo de los laboratorios.

#### M004: CONTROL ESTATUS EVALUACIÓN BÁSICA.

Primeramente, para conseguir el control adecuado es necesario introducir el código de la Evaluación Básica (BE) en PDM en todas las Liberaciones de Factoría (FR). Cuando se produzca una ECO, o cambio sustancial de una pieza ya existente, pero la Evaluación Básica se considere que sigue siendo válida se debe señalar este hecho en los comentarios del plan de



liberación (RP) indicando la referencia numérica de la ECO que la afecta. Con este detalle se soluciona la pérdida de trazabilidad en las piezas que actualizan su diseño.

#### M005: CONTROL ESTADO HOMOLOGACIONES POR PROYECTO.

Se ha conseguido extraer la información del estado de homologación de las piezas pertenecientes a un proyecto de manera automática. Esto se obtiene mediante el aprovechamiento de características de PDM combinado con macros en Excel que permiten disponer la información de la forma deseada.

A través de un tipo de búsqueda avanzada se puede extraer de PDM toda la información de los RP que comparten un campo en común (proyecto, responsable...) en forma de tabla exportable a Excel. Programando macros en Excel se puede realizar un tratamiento de los datos de manera que se pueden generar tablas dinámicas o índices estadísticos que sean útiles para conocer rápidamente el estado de un proyecto respecto a las homologaciones.

A continuación se listan varias disposiciones que se pueden mostrar partiendo directamente de los datos extraídos de PDM.

- Planes de liberación (Release Plan): tabla con todos los datos de cada RP mostrados en más de 60 campos distintos.
- Pruebas a realizar (Test Jobs): tabla dinámica que detalla la carga de trabajo de cada técnico de la factoría en relación a las pruebas que debe realizar.
- Decisión de liberación (Release Jobs): tabla dinámica que detalla la carga de trabajo de cada técnico en relación a las decisiones que debe firmar.
- Metrología: tabla que detalla las pruebas que todavía deben ser concluidas por metrología para concluir el proyecto.

NOTA: esta tabla detallada de tareas pendientes se puede configurar también para los demás laboratorios.

NOTA: la programación y pantallazos de las acciones desarrolladas por la macro se exponen en el anexo “Manual de usuario y programador.”

De forma auxiliar desde SAP se pueden obtener listas de todas las piezas que componen un código de aparato o VIB. Para ello se necesita que las pantallas de calidad o Q-info estén creadas.

Se puede obtener fácilmente un recuento del estatus de todas las piezas empleadas en el VIB en un instante de tiempo aunque sin ningún detalle sobre la homologación. La transacción empleada /BSHP/FP\_NEWPARTLIST.

El nuevo proyecto (TEVO) liderado desde la oficina central de BSH pretende introducir cinco campos en la pantalla de calidad de forma que con la transacción anterior se puedan visualizar. Los campos de información son los siguientes:

1. Fecha de llegada de las muestras.
2. Fecha estimada de finalización del análisis.
3. Código de la Evaluación Básica (BE).
4. Código de la Liberación de Factoría (FR).
5. Técnico de Calidad responsable de la pieza.

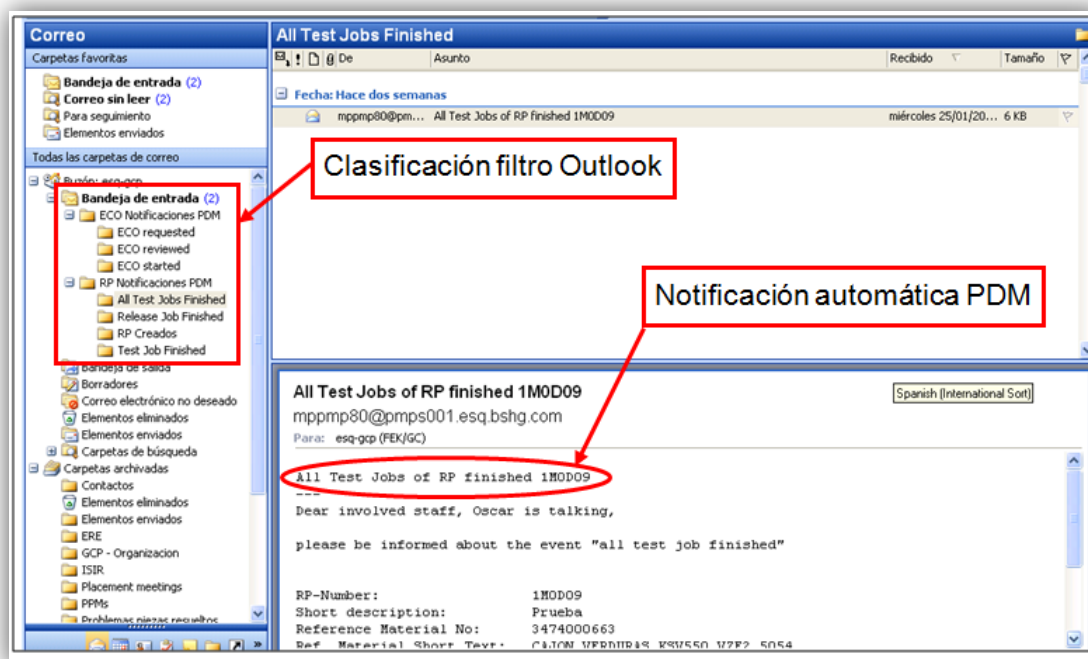
#### M006: NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS PDM.

Una característica totalmente desaprovechada de PDM es la posibilidad de recibir notificaciones automáticas en relación a ciertos eventos. Esto se debe a que precisaba cierto esfuerzo de programación y depuración.

Mediante la activación de las notificaciones se informa con todo detalle de los siguientes eventos:

- “Release Plan created”: creación de un plan de homologación.
- “Release Plan modified”: modificación de los datos de homologación.
- “Test Job finished”: cada vez que se cierra una prueba.
- “All Test Job finished”: cuando todas las pruebas de un RP han sido cerradas y tanto Calidad como Desarrollo pueden tomar una decisión respecto a la homologación.
- “Release Job finished”: cuando Calidad o Desarrollo han tomado su decisión de liberación.
- “Release Plan finished”: cierre definitivo de una homologación.

Todas estas notificaciones llegan a aquellos que participan en la homologación. Para los técnicos que participan en un elevado número de homologaciones es importante realizar una selección o clasificación de los avisos para que no colapsen la bandeja de entrada de su correo electrónico. Para ello, se ha dispuesto un conjunto de reglas en Outlook que clasifican los mensajes según su origen logrando que resulten más efectivos en la información de los técnicos en tiempo real.



*Clasificación de las reglas de Outlook.*

#### M007: NUEVO PEDIDO DE MUESTRAS.

El departamento de Compras se compromete a crear en SAP un pedido exclusivo de piezas para homologar. Además, en el pedido se va a ampliar la información que se suministra al proveedor para que sea más consciente del proceso. Se marcará una fecha objetivo y se realizará un seguimiento exhaustivo ya que dicha fecha será introducida en el correspondiente campo del plan de homologación en PDM.

#### M008: RECEPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN.

Se informa a los proveedores para que unifiquen el envío de la documentación que debe acompañar a las muestras. El informe de inspección de primeras muestras (ISIR) debe ser enviado debidamente cumplimentado en formato Excel al departamento de calidad. Concretamente, la dirección de envío elegida es la del laboratorio de Metrología el cual se encargará de archivarlo en la carpeta en red correspondiente al proveedor. La elección del laboratorio de Metrología para la recepción de esta documentación se debe a que precisan la información que aporta el proveedor mediante el ISIR y también a que van a jugar un papel fundamental en la recepción física de las piezas, como se explica a continuación.

#### M009: RECEPCIÓN DE PIEZAS.

Se establece un cambio importante en la recepción de piezas para homologar. De ahora en adelante las muestras para homologar se recibirán en el departamento de Calidad en una zona delimitada de Inspección de Entrada. El registro de las muestras recibidas se realiza en una hoja Excel como la que se muestra a continuación.

DATOS PIEZA				MUESTRAS HOMOLOGACIÓN			
NUMERO RP	CODIGO PIEZA	PROVEEDOR	PROYECTO	Nº MUESTRAS	RECEP. ISIR	RECEP. PIEZA	CIERRE METROLOGIA
1							
2							
3							
4							
5							
6	1						
7	2						
8	3						
9	4						
10	5						
11	6						
12	7						

### *Diseño de hoja de registro.*

Las piezas llegarán identificadas con una nueva etiqueta que especifique, proveedor, código de material y número de RP además de otros datos que serán comunicados mediante el nuevo pedido de Compras.

Se piensa crear en RP un Test Job para cada pieza denominado “Recepción de muestra”. Esta prueba será firmada por el laboratorio de Metrología a la llegada física de las muestras habiendo sido recibida previamente su correspondiente documentación por correo electrónico. Las notificaciones de PDM informarán de este hecho a todo responsable de la pieza.

NOTA: la elección del departamento de Calidad como lugar de recepción de piezas para homologar se debe a diversos motivos que lo capacitan como el más adecuado:

- El departamento de Desarrollo, actual receptor de piezas para homologar, comunica a los demás departamentos que ellos reciben piezas de muestra previamente a las de homologación. Por consiguiente, para ellos supone un trabajo extra el recibir también las piezas especialmente enviadas para homologar las cuales son enviadas a calidad suponiendo un transporte innecesario de las muestras.
- El departamento de Compras es quien solicita cualquier envío mas para justificar su llegada solamente precisan del albarán de entrega. Además, se carece de espacio físico en este departamento para albergar las muestras.
- Se dispone de un área de Inspección de Entrada anexo al departamento de Calidad y próximo al almacén de recepciones. Esta área era susceptible de ser habilitada fácilmente para albergar una zona destinada a la recepción de muestras.
- Calidad es la responsable final de la homologación y es lógico que gestione las muestras y tenga un mayor control sobre un aspecto sobre el cual se valora su competencia.

Este cambio ha supuesto tres tareas de cierta relevancia:

- 1.- Diseño de la etiqueta de muestras para homologar: “PARTS FOR RELEASE”.
- 2.- Proyecto de reordenación del área de Inspección de Entrada.
- 3.- Instalación de otra regla de filtro en Outlook a usuarios de PDM.

#### 1.- Diseño de la etiqueta.

Se muestra el diseño de la etiqueta que debe acompañar a cada envío de muestras para homologar. La información que requiera el proveedor para cumplimentar la etiqueta será suministrada en la solicitud de muestras.

B/S/H/		
<b>PARTS FOR RELEASE</b>		
<b>SUPPLIER IDENTIFICATION</b>  <b>RP NUMBER</b>	<b>BSH PART CODE</b>	<b>PART DESCRIPTION</b>
	<b>DRAWING REVIEW</b>	
<b>NOTIFICATION TO:</b>	<b>NUMBER OF SAMPLES:</b>	<b>DOCUMENTS ATTACHED:</b> <input type="checkbox"/> <b>FDA</b>
<b>ORDER NUMBER:</b>	<b>DATE:</b>	<b>DOCUMENTS SENT BY EMAIL:</b> <input type="checkbox"/> <b>ISIR</b> <input type="checkbox"/> <b>ROHS</b>

#### Características de la etiqueta:

- Color: se ha elegido color amarillo para establecer una distinción con la identificación del resto de cargamentos que se reciben en el almacén.
- Campos a rellenar por BSH: número de RP, persona a quien deben dirigirse las muestras y el número de orden del pedido.
- Campos a rellenar por el proveedor: su identificación (sello de empresa), identificación de la pieza (código, descripción y número de plano), datos de las muestras (cantidad y fecha) y marcar las casillas de documentación enviada (ISIR, FDA, ROHS).

#### 2.- Almacén de Inspección de Entrada.

Para poder albergar todos los envíos de muestras además de recoger todo el material que se inspecciona en este almacén por otros motivos se ha tenido que redistribuir el uso de las distintas zonas. El proyecto ejecutado en Inspección de Entrada se detalla a continuación:



## 2.2.- Identificación material no conforme.

Se ha establecido como norma que todo material que se deposite en el almacén de Inspección de Entrada debe estar correctamente identificado con código, proveedor, fecha y motivo. La falta de la debida identificación supone el chatarreo de dicho material con cargo al departamento que ha originado la desorganización del material.



*Cartel informativo colocado en Inspección de Entrada*

Para facilitar el cumplimiento de esta norma se ha instalado un buzón a la entrada del almacén con etiquetas en blanco para su adhesión al material. De esta forma se agiliza el análisis del material eliminando el tiempo de reconocimiento por parte de los inspectores.

## 2.3.- Elementos de almacenamiento.

Se precisa para la nueva organización disponer de nuevos elementos de almacenamiento de PPM por proveedor:

Estanterías: para la colocación de cajas pequeñas.

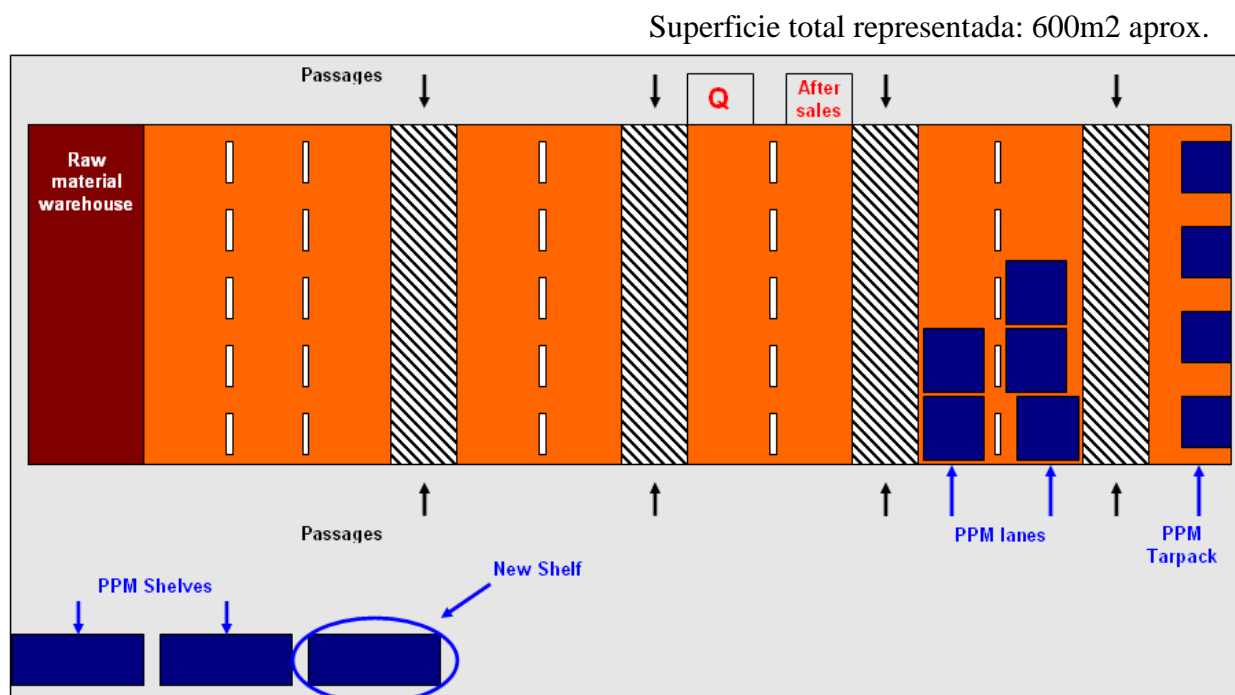
Tar-pack: para piezas suministradas en este tipo de embalaje.

Colgadores: para piezas que se disponen suspendidas.



#### 2.4.- Nueva distribución en planta.

Se diseña una nueva distribución en planta (layout) del almacén de Inspección de Entrada:



Sus principales características son:

- Carril PPM para Tar-pack.
- Carril PPM doble para cajas y colgadores.
- Estanterías PPM para cajas pequeñas.
- Carril para análisis material de Postventa.
- Carril para análisis de material no homologado, bloqueado con Q.
- Pasadizos para acceder al material.

### 3.-Filtro de Outlook.

El cierre del nuevo Test Job denominado “Recepción de muestra” genera una notificación por correo electrónico a los técnicos responsables de la pieza en cuestión. El mensaje de correo originado se filtra a una nueva carpeta que recoge este tipo de avisos exclusivamente.



**M010: PLANTILLAS - UNIFICACIÓN DE CRITERIOS.**

Se establecen una serie de plantillas que unificarán criterios en la realización de las homologaciones.

El departamento de Desarrollo ha recibido unas pautas para la elección de las pruebas que se deben realizar en función de la familia de material y unas plantillas que unifican la nomenclatura de los test.

Esto se suma a que el nuevo flujo del proceso define claramente y limita las desviaciones en cuestión de aprovisionamiento de piezas, recepción de documentación, creación de RP, creación de pantallas de SAP, etc.

**M011: PLANIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS.**

En la planificación del proyecto se preparan unas tablas de Excel en las cuales se listan por familias todos los códigos de piezas empleados en los nuevos aparatos y que se deben homologar. En dicho listado se disponen campos de interés para cada departamento de forma que recojan los datos que les ayuden a realizar el seguimiento como fechas de pedido y recepción de muestras, proveedores presupuestados, código de plano vigente para la pieza, estado de la homologación, etc.

Para que la información sea de utilidad y facilite la planificación se establece el siguiente orden de actuación en la modificación de la lista de seguimiento:

1. Desarrollo debe finalizar el listado de piezas por completo antes de enviarlo a Compras para que seleccione proveedor.
2. Compras debe señalar en la lista el proveedor elegido y las fechas objetivo.
3. Calidad se encargará posteriormente de actualizar las columnas que muestran el estado de cada pieza durante todo el proceso de homologación.

**M012: SESIONES FORMATIVAS EXTERNAS.**

Esta medida consiste en hacer uso de unas sesiones formativas ofertadas por la oficina central de BSH para que conciencien a los proveedores. Se propone enviar una invitación a las sesiones formativas impartidas en Munich a aquellos proveedores que anteriormente hayan evidenciado falta de colaboración en el proceso de homologación.

**M013: SESIONES FORMATIVAS INTERNAS.**

Se establecen sesiones formativas para los nuevos técnicos de Desarrollo de Producto, Compras y Calidad. Con ello se consigue que desde su incorporación al trabajo todos conozcan plenamente el proceso y unifiquen sus criterios de actuación a nivel de la factoría.

**M014: CONTROL DE PIEZAS CON LIBERACIÓN TEMPORAL.**

Se ha logrado que mediante SAP (transacción de código /BSHP/FP\_QI06) se puedan listar todas las piezas de la factoría que se encuentran con el estatus liberación temporal.

Con dicho listado se pueden analizar individualmente las piezas cuyo plazo para el cumplimiento de su fecha límite sea inferior a un tiempo determinado. Este tiempo, conforme a las particularidades de la pieza, sirve como margen de maniobra para controlar que efectivamente se están realizando las gestiones oportunas para el análisis de nuevas muestras con la finalidad de obtener la liberación definitiva de la pieza.

**M015: BLOQUEO DE APARATOS CON PIEZAS SIN LIBERAR.**

Se ha conseguido que el ERP empleado en la planta (SAP) sea capaz de detectar en la programación de necesidades con una semana de antelación las piezas que no están registradas como liberadas.

Con este margen se puede valorar qué decisión es conveniente tomar según el estado del proceso de homologación y de la importancia de la función que desempeñen las piezas en cuestión. Se puede optar entre posponer la programación del aparato que precisa las piezas que no han sido liberadas o acelerar el proceso de homologación.

**M016: INFORMACIÓN DE RESULTADOS AL PROVEEDOR.**

Se ha conseguido que el documento de respuesta al proveedor se genere de forma automática.

Como se ha establecido en un punto anterior el proveedor debe enviar el documento ISIR en formato Excel por correo electrónico. Este documento debidamente cumplimentado y firmado por el técnico de calidad sirve como respuesta oficial al proveedor. La respuesta con el resultado de la homologación se comunica por correo electrónico adjuntando la portada del ISIR (y a veces alguna otra hoja del documento que sea de interés) en formato PDF.

Se ha desarrollado una macro en Excel que, partiendo del ISIR enviado por el proveedor, solicita la introducción de datos mediante ventanas y rellena el documento con todo detalle. A continuación guarda el documento de forma automática en una carpeta, destinada en Calidad a modo de archivo, en formato Excel y genera el documento PDF con las hojas que se seleccionen. Finalmente, se crea un mensaje de correo electrónico con una respuesta particularizada empleando detalles que se recogen en el documento ISIR.

Gracias a esta generación automática de documentos, su archivamiento y respuesta pro correo electrónico al proveedor se ha reducido drásticamente el tiempo dedicado a la comunicación de los resultados del proceso de homologación.

NOTA: la programación y pantallazos de las acciones desarrolladas por la macro se exponen en el anexo “Manual de usuario y programador.”

## 4.2. DEPARTAMENTOS IMPLICADOS.

En la siguiente tabla se indican los departamentos responsables de la aplicación de las medidas.

	NOMBRE DE LA MEDIDA	DEPARTAMENTO IMPLICADO	COMENTARIOS
M001	CREACIÓN DEL RELEASE PLAN EN “PDM”	DESARROLLO DE PRODUCTO	Función exclusiva de Desarrollo que ve afectada su actividad.
M002	CREACIÓN DE PANTALLAS DE CALIDAD EN SAP	CALIDAD DE PROVEEDORES	Función exclusiva de Calidad que ve afectada su actividad.
M003	LANZAMIENTO DEL “RELEASE PLAN” EN PDM	CALIDAD DE PROVEEDORES	También es una función exclusiva de Calidad en PDM.
M004	CONTROL ESTATUS DE EVALUACIÓN BÁSICA	DESARROLLO DE PRODUCTO	Modificación de la información que debe introducir en PDM.
M005	CONTROL DEL ESTADO DE HOMOLOGACIONES POR PROYECTO	CALIDAD DE PROVEEDORES DESARROLLO DE PRODUCTO	Esta es una responsabilidad compartida por los dos departamentos.
M006	NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS DE PDM	CALIDAD DE PROVEEDORES DESARROLLO DE PRODUCTO COMPRAS	Los tres departamentos reciben notificaciones.
M007	NUEVO PEDIDO DE MUESTRAS	COMPRAS	La función de crear un nuevo pedido en SAP es exclusiva de Compras.
M008	RECEPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN	CALIDAD – METROLOGÍA	Nueva función que desempeña este laboratorio.
M009	RECEPCIÓN DE PIEZAS	CALIDAD – INSPECCIÓN DE ENTRADA	Nueva función de esta área de Calidad.
M010	PLANTILLAS – UNIFICACIÓN DE CRITERIOS	DESARROLLO DE PRODUCTO	El departamento con mayor número de integrantes y, por lo tanto, mayor diversidad.
M011	PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS	CALIDAD DE PROVEEDORES DESARROLLO DE PRODUCTO COMPRAS	Se precisa colaboración entre los tres departamentos.
M012	SESIONES FORMATIVAS EXTERNAS	CALIDAD DE PROVEEDORES	La responsabilidad final de solicitar formación a los proveedores es de Calidad.
M013	SESIONES FORMATIVAS INTERNAS	CALIDAD DE PROVEEDORES DESARROLLO DE PRODUCTO COMPRAS	Los tres departamentos deben recibir sesiones de formación.
M014	CONTROL DE PIEZAS CON LIBERACIÓN TEMPORAL	CALIDAD DE PROVEEDORES PLANIFICACIÓN	Control conjunto de los envíos de piezas y fechas límite de liberación.
M015	BLOQUEO DE APARATOS CON PIEZAS SIN LIBERAR	CALIDAD DE PROVEEDORES PLANIFICACIÓN	Colaboración para evitar programación de fabricación incorrecta.
M016	INFORMACIÓN DE RESULTADOS AL PROVEEDOR	CALIDAD DE PROVEEDORES	Contacto con el proveedor y soporte en la solución de problemas.



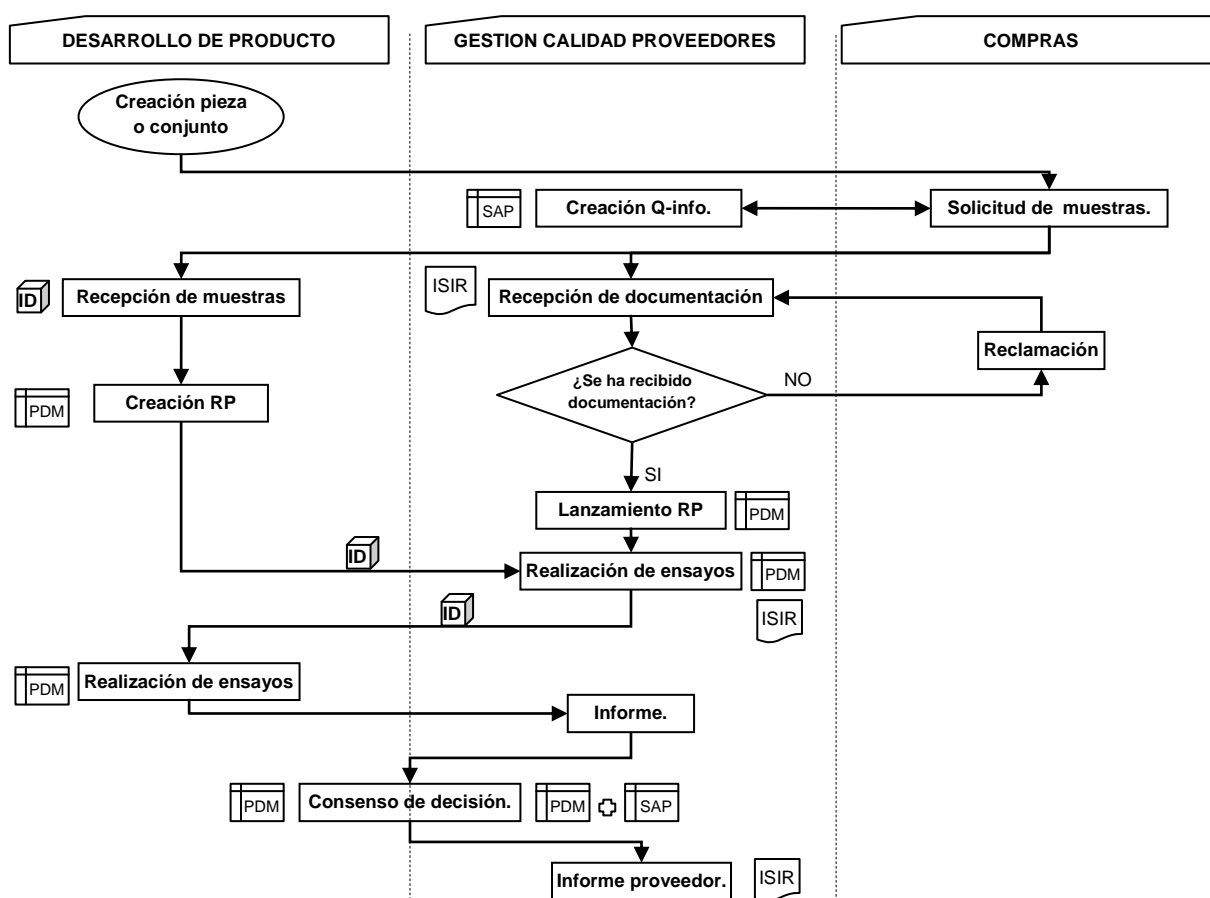
## SECCIÓN 5: IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

Para la implantación del proyecto se han definido varias etapas de acuerdo a un calendario de manera que la adaptación sea gradual.

### 5.1. FASES DE IMPLANTACIÓN

Se han definido tres fases de implantación las cuales se explican individualmente después de mostrar gráficamente la forma en la que se va transformando el flujo grama del proceso anterior.

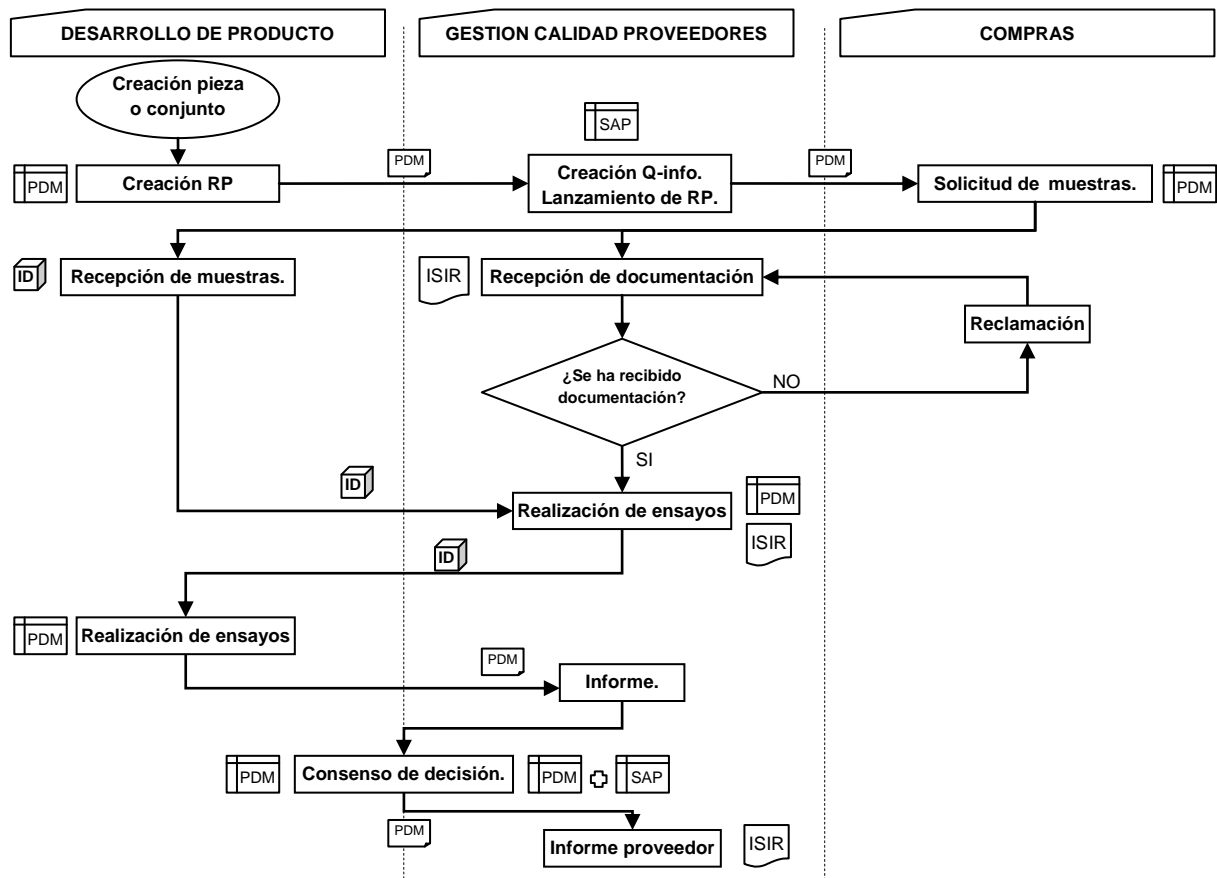
#### 1ª FASE



Principales características implantadas:

- Identificación de las muestras. Introducción en el proveedor de la etiqueta "Muestras para homologar".
- Recepción del informe ISIR vía correo electrónico en formato Excel. La dirección de correo es la del laboratorio de Metrología.
- Se pospone el inicio de las pruebas hasta la recepción de la documentación.

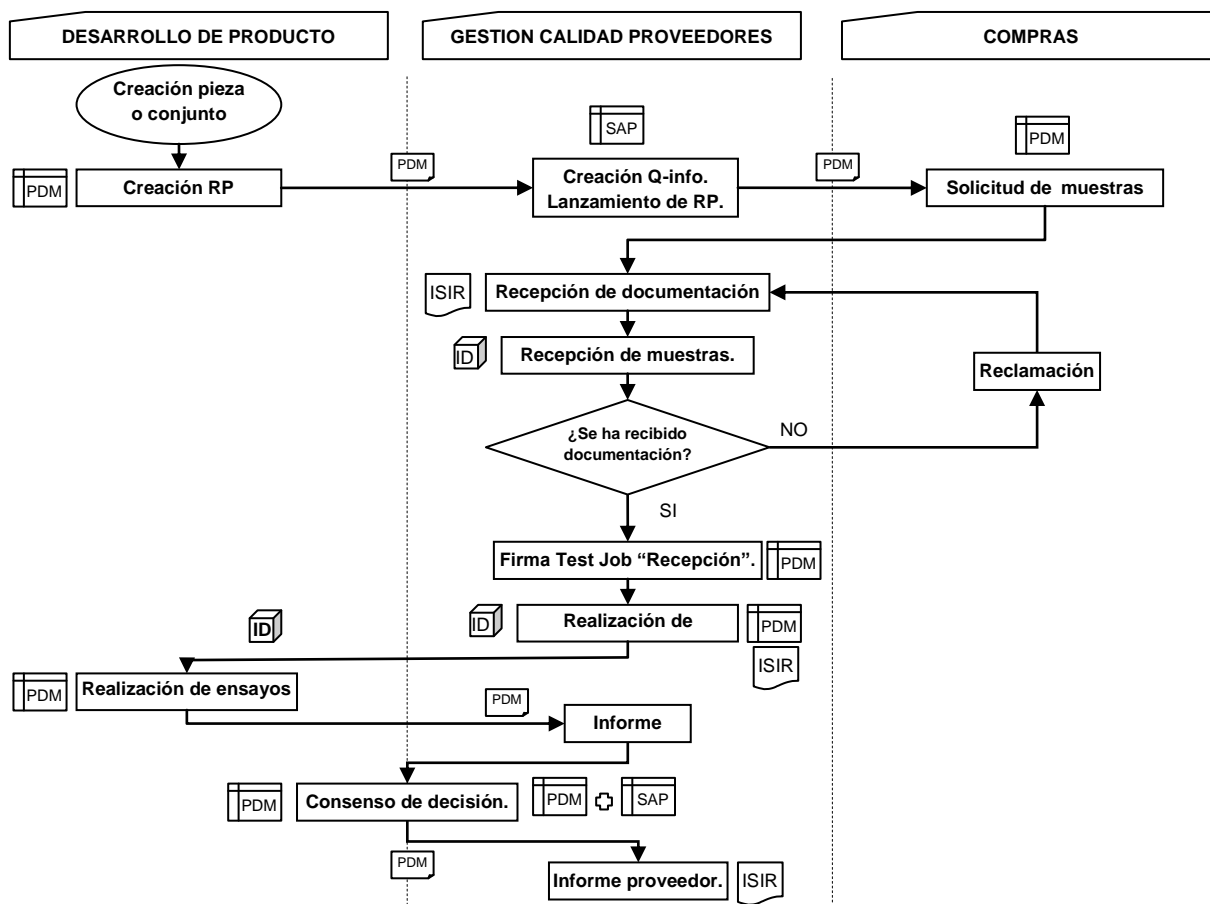
## 2ª FASE



## Principales características implantadas:

- La creación de los Planes de Liberación (RP) se realiza al inicio del proceso y no a la llegada de las muestras. De esta manera se habilita el control de proyectos con PDM.
- Activación de las notificaciones automáticas de PDM en todos los eventos posibles (algunos indicados en el flujograma) e instalación en los equipos del filtro de Outlook.
- Creación pantallas de calidad Q-info de forma temprana. Esto habilita el control de proyectos con SAP y el proyecto TEVO.
- Lanzamiento del RP al mismo tiempo que la creación de pantallas de calidad.
- Creación de un nuevo pedido de Compras. Introducción de la fecha de recepción de muestras en PDM. Se habilita planificación cargas trabajo metrología.

## 3ª FASE



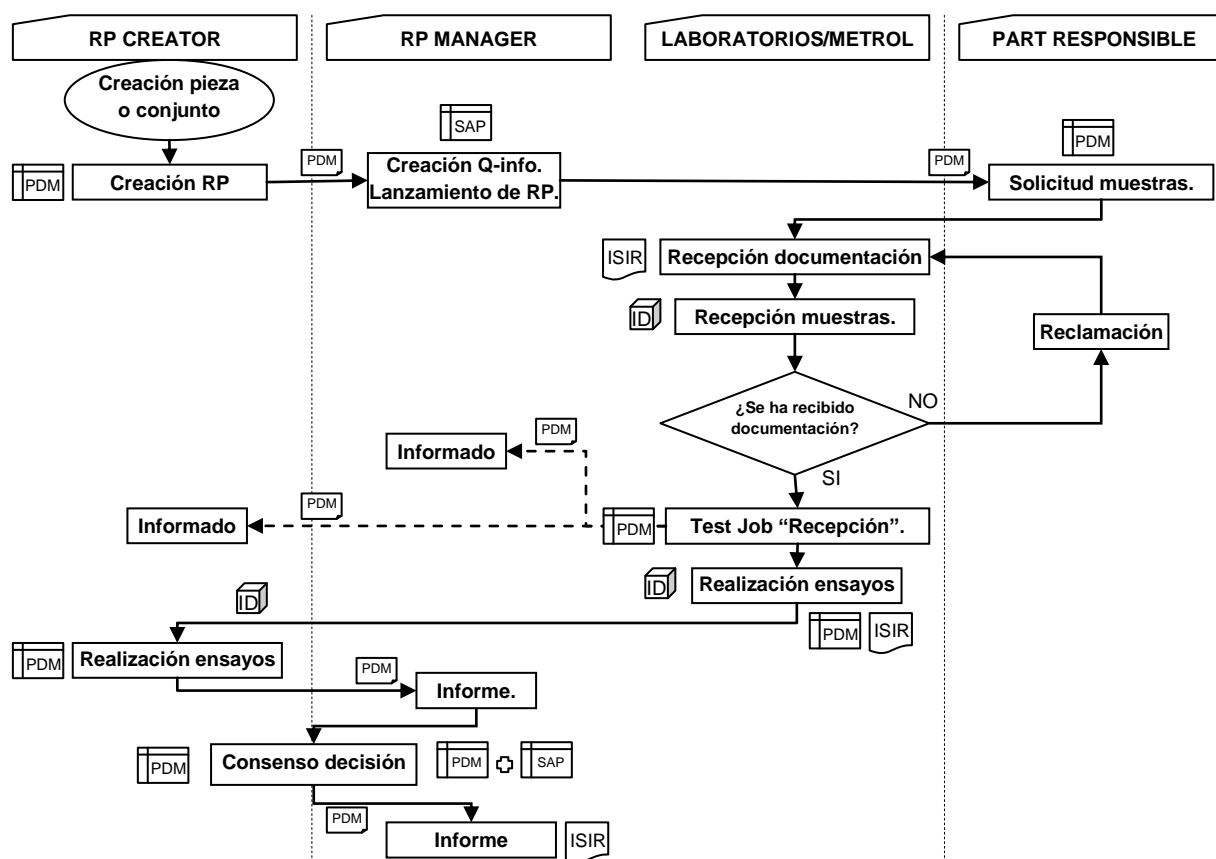
## Principales características implantadas:

- Recepción de las muestras en Calidad. Se ejecuta el proyecto de reordenación del área de Inspección de Entrada. Registro de llegada de muestras en hoja Excel.
- Nuevo Test Job denominado "Recepción de muestras" en cada RP. PDM informa mediante un correo electrónico del cierre de dicho test asignado a Metrología.
- Programación de la nueva macro de información de los resultados al proveedor.

## 3ª FASE – DETALLE

Ahora se muestra el mismo diagrama de la fase 3ª pero detallando qué funciones realizan:

- "RP Creator" es el técnico de desarrollo que crea el RP de la pieza de la cual es responsable.
- "RP Manager" es el responsable de Calidad de Proveedores.
- Laboratorios son que realizan las pruebas asignadas a Calidad.
- "Part Responsible" es el responsable de la pieza en el departamento de Compras.



## 5.2. FLUJO DEL NUEVO PROCESO

Se ha mostrado la manera en la que se va modificando el flujo del proceso hasta que se alcanza el proceso ideal que define el nuevo diseño. Seguidamente se explica cómo es el desempeño de cada etapa.

1. Creación de pieza o conjunto: se incluye en este punto el diseño de la pieza, la elección del proveedor y la reunión con el mismo para concretar el suministro.
2. Creación del Plan de Liberación o "Release Plan" (RP) en PDM por parte del técnico de Desarrollo. Se genera una notificación automática a Calidad.
3. Creación de las pantallas de calidad en SAP y lanzamiento del RP en PDM. Se genera una notificación automática a Compras y Desarrollo.
4. En la fecha acordada con el proveedor el técnico de Compras realiza el pedido de muestras para homologar e introduce la fecha estimada de recepción de muestras en PDM. En el pedido se facilitan los datos de la homologación necesarios para que el proveedor pueda rellenar la etiqueta que enviará con las muestras para homologar.
5. El laboratorio de Metrología, en el departamento de Calidad, recibe el ISIR por correo electrónico y la archiva en la carpeta correspondiente.
6. Se reciben las muestras, identificadas con la etiqueta "PARTS FOR RELEASE", en la zona designada del área de Inspección de Entrada, lindante a los laboratorios de Calidad. Si la documentación no se ha enviado se reclama al departamento de



Compras para que solicite su envío urgente. Se anota en el registro la llegada de las muestras.

7. Tras confirmar que se poseen muestras y documentación Metrología firma en PDM el Test Job “Recepción de pieza”. Se genera una notificación a los técnicos de Calidad, Desarrollo y Compras el cual anuncia el comienzo de las pruebas.
8. Se realizan las pruebas en los laboratorios de Calidad. Cada cierre de una prueba se indica a los técnicos de Calidad y Desarrollo mediante una notificación automática.
9. Si alguna prueba pertenece al técnico de Desarrollo puede recoger las piezas para homologar tras el anuncio del cierre de las pruebas de los laboratorios de Calidad.
10. La finalización de las pruebas se notifica también automáticamente tras el cierre del último test a los técnicos de Desarrollo y Calidad.
11. Los técnicos de Calidad y Desarrollo consensuan el resultado que se le otorga a la homologación.
12. El técnico de Desarrollo introduce el resultado y las conclusiones en PDM.
13. El técnico de Calidad recibe aviso de que Desarrollo ya ha decidido y hace lo propio en PDM. A su vez, refleja este mismo resultado en la pantalla de calidad de SAP.
14. El técnico de Calidad crea el informe al proveedor y lo envía por correo electrónico mediante la nueva macro en Excel. Se añade en copia a Desarrollo y Compras.
15. El proceso de homologación ha finalizado.

NOTA: en caso del finalizar el proceso con resultado adverso (no homologado o liberación temporal) el técnico de Desarrollo debe crear la nueva versión del RP en PDM para que se alerte a Compras de la necesidad de realizar un nuevo pedido de muestras para homologar.

### 5.3. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

En el diagrama inferior se muestran los periodos estimados de ejecución del proyecto:

AÑO		2011												2012																										
ETAPA / SEMANA	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Análisis del proceso																																								
Reuniones interdepartamentales DP - CO																																								
Reuniones internas GCP																																								
Fase 1: identificación muestras, documentación mail, posponer pruebas.																																								
Fase 2: creación RP y Q info, notificaciones PDM, pedido CO.																																								
Fase 3: proyecto Insp. Entrada, nuevo Test Job, macros Excel.																																								
Prueba proveedor																																								

Este calendario presenta las semanas que transcurren desde el inicio hasta el final de cada una de las etapas.

Las semanas que aparecen en color oscuro son semanas en las cuales se produce una pausa en el proyecto debido a periodos vacacionales o de cierre de fábrica.

Las etapas consideradas son las siguientes:

- Análisis del proceso: tiempo de estudio y conocimiento a cabalidad del proceso anterior para la determinación de los puntos susceptibles de mejora.
- Reuniones interdepartamentales DP – CO: periodo de análisis conjunto con los departamentos implicados en el proceso (Desarrollo de Producto y Compras) y definición consensuada del nuevo diseño del proceso.
- Reuniones internas GCP: dentro del departamento de Calidad se informa e instruye a los técnicos sobre aquellos puntos en los que el procedimiento se ve alterado.
- Fase 1: inicio de la conversión del proceso implantando las primeras medidas.
- Fase 2: continuación con el segundo grupo de medidas.
- Fase 3: finalización de la preparación del nuevo proceso.
- Prueba proveedor: se comienza a ver los resultados con los primeros proveedores que han comenzado a trabajar de acuerdo al nuevo diseño del proceso de homologación.

En este calendario se pueden señalar varios puntos críticos a tener en cuenta con especial atención:

1. Para las reuniones interdepartamentales se establece una periodicidad para evitar retrasos en el proceso.
2. Las reuniones internas del departamento, con finalidad formativa, deben producirse antes del inicio de la fase correspondiente.
3. En el inicio las fases de transformación del proceso se confirma que dicho evento es conocido por parte de los implicados.
4. Los imprevistos que puedan afectar a las fechas de inicio de cada etapa se deben comunicar a los responsables de departamento.
5. Para el momento de inicio de las pruebas con el proveedor se debe disponer de medios para evaluar los resultados.

Los resultados obtenidos tras la transformación del proceso se analizarán en los siguientes apartados. Se tratará de justificar de forma cualitativa pero también mediante parámetros e indicadores medibles el grado de mejora del proceso tras su rediseño.

## SECCIÓN 6: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Tras la puesta en marcha de las medidas del nuevo proceso se han podido observar ciertas mejoras en su desarrollo. Los resultados favorables en el proceso se van a relatar a continuación y justificar mediante indicadores medibles donde sea posible.

### 6.1. RESULTADOS OBTENIDOS

- **Bloqueo de piezas sin homologar.**

Los listados de SAP con dos semanas de antelación han resultado muy útiles para evitar la programación de aparatos con piezas sin homologar. Las dos semanas de margen permiten planificar la situación de las piezas sin homologar. Sin embargo en determinados casos dicho margen es insuficiente para cambiar el signo de la homologación y se altera la planificación.

- **Obtención eficaz del ISIR.**

La obtención de la documentación ISIR en formato Excel a través de una dirección de correo electrónico es notablemente más eficaz. Todavía algunos proveedores no realizan el envío de la documentación de esta manera. No obstante, para aquellos que sí se acogen a esta medida se percibe un mayor cumplimiento.

En caso de reclamación por ausencia del ISIR a la llegada de las muestras el reenvío es más rápido y el proceso puede continuar sin demora.

- **Información al proveedor de forma automática.**

El envío en formato electrónico del ISIR ha permitido automatizar su firma, archivo y preparación de la respuesta al proveedor a través de macros en Excel. Esto ha supuesto una reducción importante del tiempo empleado en la burocracia del proceso.

Se puede utilizar como indicador medible la reducción del tiempo de preparación de la respuesta al proveedor. Se estima dicha reducción en un 90%. Es decir, una tarea que antes suponía unas 2 horas de dedicación se puede finalizar en apenas 10 minutos.

- **Control del estatus de las piezas.**

De forma cualitativa el control del estatus de piezas por proyecto mediante exportar el contenido de PDM a Excel y el posterior procesamiento de los datos mediante macros y tablas dinámicas se ha considerado un apreciado método de control. En cuanto a las piezas con estatus final de la homologación “Liberación temporal” hasta una fecha límite que superaban dicha fecha de vencimiento se ha notado una mejora medible.

Indicador: número total de piezas en “limited” con fecha vencida sin reanálisis.

Se ha observado en dicho indicador una reducción de un 40% entre antes y después de la aplicación de las medidas. Además, al ver la utilidad de los listados que se obtienen se han establecido medidas preventivas para reducir este indicador a cero.

- **Colaboración en la información al proveedor.**

La nueva información al proveedor mediante el nuevo pedido de muestras ha supuesto que el conocimiento sea más preciso. A pesar de ello, no se ha observado una mejora en el cumplimiento de los plazos de envío.

- **Habilitado el seguimiento de los proyectos en SAP.**

El seguimiento de los proyectos mediante las pantallas de Calidad se ha hecho posible gracias a su creación temprana. Se ha conseguido que el seguimiento del proyecto sea posible y que la información sea visible vía SAP desde la sede central.

- **Habilitado el control de proyectos en PDM.**

La creación temprana de RP hace posible el control de los proyectos con PDM. Los datos introducidos en cada Plan de Liberación permiten extraer gran cantidad de información relativa al estado del proyecto como fecha estimada de llegada de muestras, tipo de test a realizar y porcentaje sin cerrar.

- **Reducción de los errores en PDM.**

Se han reducido gran cantidad de los errores detallados en la sección de “Aspectos a resolver” del proceso. Esto se debe a que los técnicos de desarrollo ya no realizan la creación de los RP en el momento de llegada de las piezas de forma apresurada.

En los proyectos de la factoría la llegada de las muestras suele coincidir con un periodo de tiempo en el que se concentran más tareas (planificación de preseries, series, pruebas industriales, etc.). Por lo tanto la carga de trabajo y la acumulación de tareas se han reducido gracias al adelantamiento en la creación de RP.

- **Homogeneidad de actuación.**

Se ha conseguido mayor homogeneidad entre los técnicos de cada departamento mediante la creación de plantillas en PDM. Hasta ahora, no se han podido concretar sesiones formativas a este respecto. Por consiguiente, de momento no ha sido posible que todos los técnicos se ciernan al mismo procedimiento pero se ha tratado de igualar su actuación en todo lo posible.

Se considera necesario planificar al menos dos sesiones formativas de una hora para todos los técnicos de cada departamento.

- **Correcta identificación de las muestras.**

La identificación de las muestras es unívoca gracias a la etiqueta diseñada para su adhesión a la unidad de embalaje. La etiqueta es debidamente cumplimentada gracias a los datos que Compras ahora suministra al proveedor.

MODIFICACIÓN: El diseño de la etiqueta empleado no es el original debido a que se ha tomado finalmente un diseño que ya existía en la factoría de Alemania pero del cual se desconocía su utilización.

- **Información sobre eventos del proceso en tiempo real.**

La información de la que disponen los técnicos implicados en la homologación de una pieza ha sido sobresalientemente aumentada. Las notificaciones automáticas que emite

PDM se han configurado de manera personalizada y han logrado que comunicaciones redundantes se eliminen ya que en todo momento se informa de la creación y modificación de RP, del cierre de los test realizados a las piezas y de los resultados de la homologación.

- **Adecuación de la recepción de piezas en Calidad.**

La recepción de las piezas en el almacén de calidad es una medida encomiada por la sede central de Alemania donde se realiza de la misma manera. Solamente se ha comenzado a recibir muestras de algunos proveedores de piezas plásticas a modo de prueba. Los beneficios son:

- Se obtiene un mejor control por parte de los técnicos de Calidad de las piezas que llegan para homologar.
- Se tiene un mayor conocimiento de las piezas que se homologan. La mayor familiaridad con las piezas se aprecia a la hora de detectar defectos achacables a proveedor cuando las piezas ya se emplean en la producción.
- Desde Desarrollo de Producto se mantiene un buen conocimiento de las piezas ya que se continua solicitando pedidos aparte del especial para homologación por lo que si desean pueden obtener sus propias muestras para realizar ensayos no concernientes al proceso.
- La proximidad del almacén de Inspección de Entrada y los laboratorios de Calidad y la correcta identificación de las muestras aceleran el proceso. Esto se considera especialmente valorable en el análisis de piezas que anteriormente fueron rechazadas.

NOTA: la notificación de la llegada de muestras a todos los implicados en la homologación tras la firma del Test Job “Recepción de pieza” es un aviso útil para agilizar el proceso. Sin embargo, este Test Job no se ha incluido en la creación de los nuevos RP ya que se ha considerado una actuación alternativa.

MODIFICACIÓN: El RP en no se lanza en PDM desde Calidad justo después de su creación en Desarrollo. Para ello se espera a la llegada de las muestras y la notificación automática que se genera con el lanzamiento sirve de aviso para que los demás departamentos estén informados en tiempo real de la llegada de las muestras.

- **Dualidad en el proceso mantenida.**

No se ha conseguido eliminar, de momento, la dualidad de las acciones ya que así está definido a nivel de empresa. Sin embargo, los nuevos procedimientos garantizan un mantenimiento de la información en las plataformas SAP y PDM actualizada.

- **Racionalización de los test de metrología.**

Se ha conseguido obtener una racionalización de las pruebas en el laboratorio de Metrología (el que mayor carga de trabajo sobrelleva de los laboratorios de Calidad) gracias a exportar la información de PDM a Excel. Con la colaboración del departamento de Compras en introducir la fecha estimada de llegada muestras en PDM se puede elaborar un calendario de los ensayos permitiendo priorizar las pruebas de mayor relevancia.

- **Ejecución de proyectos ordenada.**

Se han eliminado los errores cometidos en previas ocasiones en la planificación de un proyecto. El escalonamiento de las tareas del proyecto en tres fases Diseño de la pieza (Desarrollo de Producto), Elección del proveedor (Compras) y Reunión con el proveedor (Desarrollo de Producto, Compras y Calidad de Proveedores) ha otorgado claridad y orden al proceso.

- **Automatización del proceso.**

Uno de los aspectos destacables del nuevo proceso son las tareas que ahora se realizan de forma automática o directa sin comunicaciones internas entre departamentos.

- Recepción directa en calidad de documentación ISIR (solo ciertos proveedores a prueba).
- Notificaciones PDM.
- Información del resultado al proveedor (para aquellos que han cambiado el formato de envío a Excel)

Todas en conjunto dan enorme fluidez al proceso.

- **Aumento de capacidad de trabajo.**

Se puede dar fe de este resultado beneficioso tras el cambio del proceso mediante un indicador que mide el tiempo medio de homologación.

Partimos del dato de que se crean de media unos 10 RP por semana para cada técnico de calidad.

Se ha notado que las homologaciones que se gestionan simultáneamente han disminuido su número en un 16,7%. Es decir, los RP abiertos se han reducido de 180 a tan solo 150.

Tomando como referencia que la creación de RP a lo largo del año es de unos 40 RP al mes se deduce que el tiempo medio de proceso una vez aplicadas las medidas supone una reducción del tiempo medio de proceso de 4,5 a 3,75 meses.

$$t_{\text{proceso}} = \frac{180 \text{ RP en curso}}{40 \text{ RP/mes}} = 4,5 \text{ meses}$$

$$t_{\text{nuevo proceso}} = \frac{150 \text{ RP en curso}}{40 \text{ RP/mes}} = 3,75 \text{ meses}$$

Esto significa que desde la creación del RP las medidas mejoran la gestión del proceso adelantando 3 semanas el punto de comunicación al proveedor del resultado de la homologación.

## 6.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS

La siguiente representación muestra gráficamente como las medidas del nuevo diseño propuestas han respondido a las carencias del proceso.

MEDIDAS PLANTEADAS POR EL NUEVO DISEÑO DEL PROCESO																
PESO	ASPECTO	MEDIDAS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1,20%	SIN HOMOLOGAR A CADENA															
13,40%	FALTA DE DOCUMENTACIÓN															
5,30%	CONTROL ESTATUS															
11,10%	PEDIDO DE MUESTRAS															
6,80%	PANTALLAS DE CALIDAD															
15,40%	RELEASE PLAN EN PDM															
1,60%	HOMOGENEIDAD DEPARTAMENTOS															
9,70%	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS															
1,40%	TRACABILIDAD															
5,40%	INFORMACIÓN															
16,60%	RECEPCIÓN DE MUESTRAS															
2%	FORMACIÓN															
1,70%	DUALIDAD SAP-PDM															
5%	PRIORIZACIÓN METROLOGÍA															
1,60%	CAPACIDAD DEPARTAMENTOS															
1,80%	PLANIFICACIÓN PROYECTOS															

El código de colores indica la intensidad con la que la medida da solución a cada uno de los aspectos que inicialmente el proceso debía mejorar. Se interpreta de la siguiente manera:

- Azul Oscuro supone que la medida ha dado solución directa al problema.
- Azul significa que la medida ha ayudado considerablemente.
- Azul Claro indica que ha contribuido levemente a la solución.

Como se observa en el diagrama todos los aspectos reciben una solución. Algunos reciben únicamente una solución directa como es el caso de la necesidad de formación. En la solución de otros aspectos se considera que la han contribuido conjuntamente varias medidas con distinta intensidad pero no se puede atribuir a una sola. Este es el caso, por ejemplo, de la manera como se ha solucionado la recepción de muestras.

Desde el punto de vista de las soluciones todas han participado en solventar algún aspecto del proceso. Unas han sido más útiles solucionando directamente una carencia como es el caso de la nueva vía de información al proveedor del resultado de la homologación. Mientras tanto, el lanzamiento temprano de los RP se considera que no ha influido de manera relevante en los resultados y esto ha justificado su no aplicación.

### 6.3. TABLA DE VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

En la tabla que se muestra en la siguiente página se evalúa de nuevo los modos de fallo del proceso anterior. La disminución del valor del índice NPR se explica gracias a las medidas diseñadas para mejorar el desarrollo del proceso.

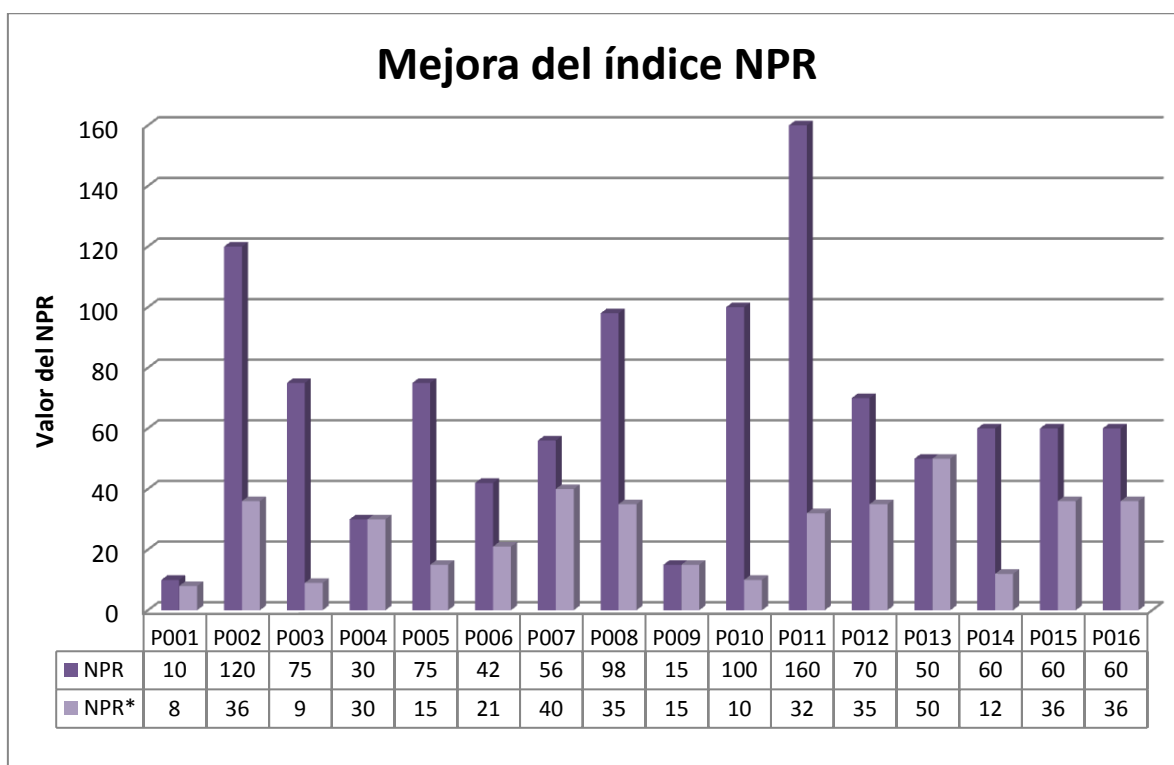
Tanto la frecuencia de ocurrencia del fallo, como el tipo de detección o la gravedad puede verse alterados por las medidas de forma que la valoración global cambie.

- Si el valor asociado a la frecuencia disminuye quiere decir que el problema surge de manera más aislada o es prevenido. Ejemplo: si se activan las notificaciones automáticas se impide que pueda ocurrir la desinformación.
- Si el valor de la detección disminuye es porque las medidas favorecen su descubrimiento en caso de que aparezca. Ejemplo: si se tiene un calendario de pruebas en Metrología se detecta con mayor facilidad las pruebas importantes para darles prioridad.
- Por último, si el valor que disminuye es la gravedad se debe a que ahora el fallo representa un desafío menor al trascurso del proceso. Ejemplo: ahora que la documentación se recibe en formato electrónico su ausencia y reclamación suponen un menor impedimento.

Las valoraciones que han sido modificadas se han destacado en negrita. Tal y como se puede observar, la mayor parte de aspectos han disminuido su evaluación. Las valoraciones reflejan que los principales problemas, es decir, aquellos con un índice próximo o incluso superior a la centena también han sido correctamente tratados.



FUNCIÓN	MODO	EFECTO	CAUSA	DETECCIÓN	F	G	D	NPR	ACCIONES CORRECTIVAS PRINCIPALES	NUEVA VALORACIÓN			
										F	G	D	NPR
Planificación	P003	Incertidumbre estatus piezas	Falta herramienta	Listas de seguimiento	5	3	5	75	M005, M014	3	3	3	9
	P006	Errores en PDM.	Creación apresurada	Experiencia	2	3	7	42	M001	1	3	7	21
	P012	Errores en el proceso.	Falta de formación	Experiencia	2	5	7	70	M013	1	5	7	35
	P015	Retraso.	Cargas de trabajo	Fechas objetivo	5	4	3	60	M005, M016	3	4	3	36
	P016	Desorden.	Información incompleta	Listas de seguimiento	3	4	5	60	M010	3	4	3	36
Solicitud muestras	P004	Muestras incorrectas.	Sin pedido oficial	Listas de reclamación.	1	6	5	30	M007	1	6	5	30
	P005	Solicitudes masivas.	Aglomeración pedidos	Listas de SAP	3	5	5	75	M002	1	3	5	15
Recepción muestras	P002	Falta documentación.	Fallo proveedor	Listas de reclamación	3	8	5	120	M008	2	6	3	36
	P008	Extravío de muestras.	Falta identificación	Experiencia	2	7	7	98	M009	1	7	5	35
	P011	Descontrol llegada piezas	Falta almacén específico	Albarán	10	8	2	160	M009	2	8	2	32
Pruebas	P007	Procedimiento diferente	Falta sistemática	Experiencia	2	4	7	56	M010	2	4	5	40
	P014	Retraso pruebas importantes	No existe priorización	Listas de seguimiento	2	6	5	60	M005	2	6	1	12
Gestión resultados	P001	Piezas sin homologar	Fuga del proceso	Bloqueo SAP	1	10	1	10	M015	1	8	1	8
	P009	Falta información	Trazabilidad perdida	Procedimiento DP	1	5	3	15	M004	1	5	3	15
	P010	Retrasos en la información	Información manual	Correo electrónico	10	5	2	100	M006	1	5	2	10
	P013	Dualidad de trabajo	Independencia programas	Alertas	10	5	1	50	-	10	5	1	50



#### 6.4. EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN

En la evaluación de los resultados se examina si la solución ha dado respuesta a todos los aspectos dando prioridad a aquellos más importantes. En el planteamiento de todos los aspectos negativos del proceso se realizó una clasificación (tipos A, B, C) atendiendo al peso que tienen en el proceso y a una evaluación mediante al índice NPR, que tienen en cuenta frecuencia, gravedad y detección.

Los problemas evaluados como de prioridad alta, tipo A, son:

- La falta de documentación (P002). Ha mejorado este aspecto de forma satisfactoria mediante el uso del formato electrónico, que tiene además otros beneficios (la información al proveedor automatizado). Además, el nuevo pedido de muestras que suministra mayor información al proveedor y la posibilidad habilitada por la central de sesiones informativas han sido de gran utilidad.
- La identificación de las muestras (P008). La nueva etiqueta que se solicita con el pedido de muestras permite la identificación unívoca de las muestras.
- La información sobre eventos (P010). Las notificaciones automáticas de PDM, el programa que se usa en la gestión de los datos de la homologación, han sido la única solución a este aspecto pero ha resultado suficiente. Estas notificaciones ya existían pero estaban en desuso. Su nueva configuración es lo que ha resultado beneficioso.
- La recepción de muestras (P011). Se ha resuelto de manera eficaz estableciendo una zona del almacén de Inspección de Entrada como lugar de recepción de muestras para homologar.

También se han tenido en cuenta los problemas de tipo B, cuya resolución era prioritaria aunque con menor intensidad:

- Control de estatus de piezas (P003). La extracción de datos y la manipulación de los mismos mediante macros han permitido un mayor control.
- Pedido de muestras (P004). Se ha creado un nuevo pedido en el que se aporta mayor información al proveedor.
- Pantallas de calidad en SAP (P005). La introducción de más datos y su creación ordenada ha permitido un control de los proyectos más eficaz.
- Problemas con los RP en PDM (P006). Gran parte de los problemas han desaparecido mediante su creación más temprana en unas fechas en las que los proyectos suponen menor carga de trabajo.
- Priorización en el análisis de Metrología (P014). Se ha conseguido habilitar mediante la extracción de datos masiva de PDM la creación de un calendario de pruebas pendientes.

Finalmente, aquellos clasificados como tipo C han obtenido atención:

- Piezas sin homologar en cadena (P001). Se ha establecido un bloqueo y prevención más seguros aunque los plazos de actuación se perciben como demasiado breves.
- Homogeneidad departamentos (P007). Las plantillas y la formación han dado respuesta a este aspecto aunque sin conseguir los resultados deseados.
- Trazabilidad (P009). Los nuevos datos introducidos en PDM evitan la pérdida de trazabilidad.
- Formación (P012). El desconocimiento de algunos de los participantes del proceso se suple con sesiones formativas internas y externas.
- Dualidad SAP – PDM (P013). No se tiene solución definitiva a la dualidad aunque el nuevo flujo grama favorece su mantenimiento.
- Capacidad de los departamentos (P015). Este problema no ha sido abordado directamente pero varias de las medidas han afectado positivamente a este aspecto.
- Planificación de proyectos (P016). La planificación se ha acordado realizar de manera más sistemática y ordenada.

Dado que los principales inconvenientes (tipo A) se han solventado completamente y también se han considerado los demás aspectos a mejorar (tipo B y tipo C) se considera que el proyecto de diseño de un nuevo proceso de homologación ha resultado eficaz.

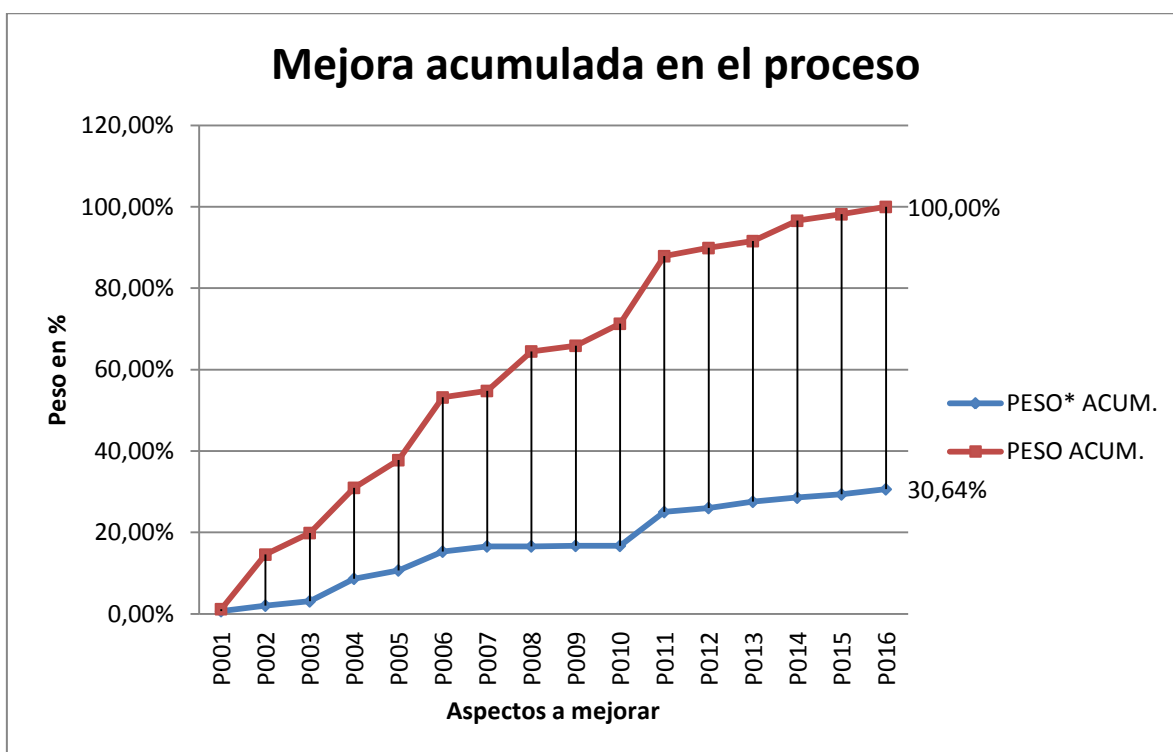
### Tabla de evaluación

En la siguiente página se ha elaborado una tabla resumen de la evaluación del proceso. Atendiendo a los resultados del cambio realizado y, en otras ocasiones, a estimaciones conservadoras se ha realizado una evaluación de la eficacia de las medidas. Teniendo en cuenta el peso de cada problema se ha realizado una ponderación de la mejora obtenida.

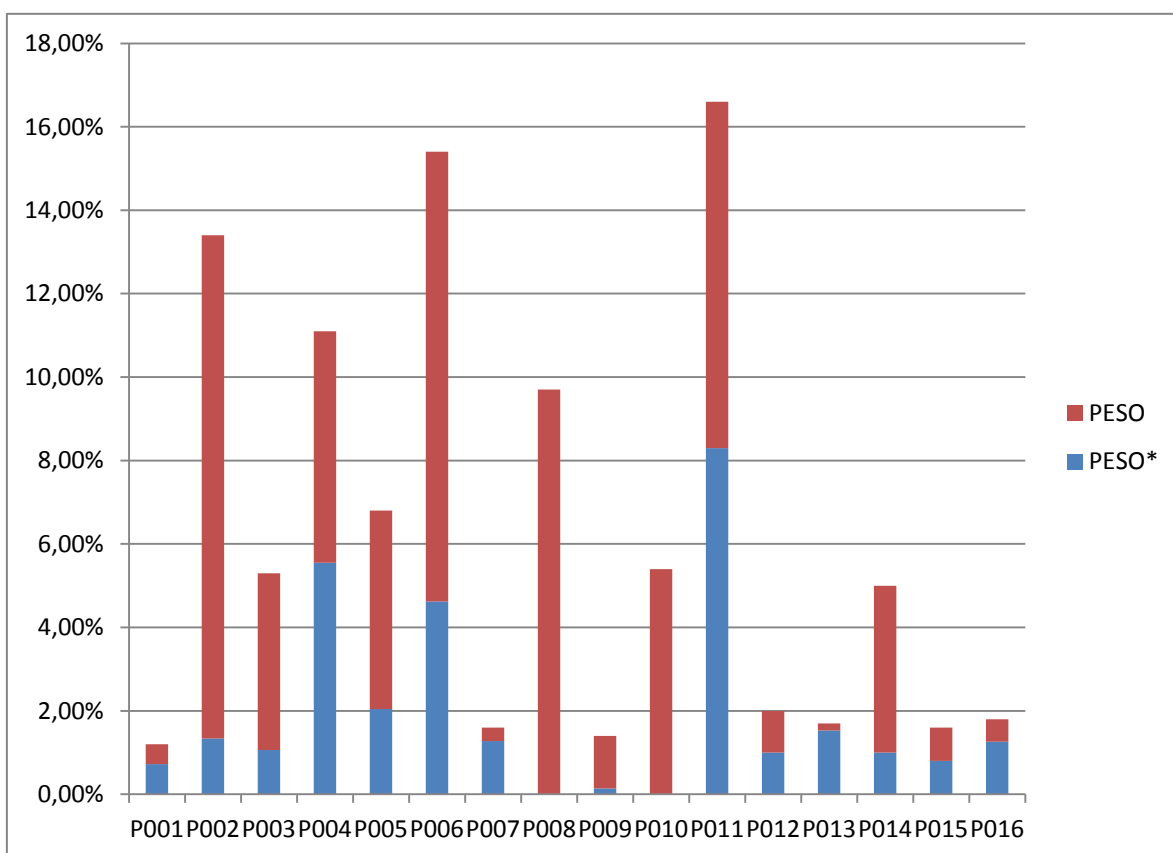
La calificación final, suma de todas las evaluaciones ponderadas, es de un 69,36%. Esto significa que la mejora de los aspectos que anteriormente influían negativamente en el proceso se ha solventado en tal medida.

Aspecto	Cód.	Tipo	Peso	Eval. Mejora	Eval. ponderada	Comentarios
Falta documentación	P002	A	13,4%	90%	<b>12,06%</b>	La obtención de la documentación en formato electrónico es mucho más práctica. Algunos proveedores siguen fallando aunque con menor frecuencia.
Identificación muestras	P008	A	9,7%	100%	<b>9,70%</b>	Ahora, la identificación de las muestras es unívoca.
Información eventos	P010	A	5,4%	100%	<b>5,40%</b>	Las notificaciones automáticas de PDM, bien configuradas, informan sin error de cualquier evento.
Recepción muestras	P011	A	16,6%	50%	<b>8,30%</b>	La recepción en calidad es mejor solución que la anterior. No obstante, se encuentra en prueba para un número limitado de proveedores.
Control de estatus de piezas	P003	B	5,3%	80%	<b>4,24%</b>	La nueva extracción de datos de PDM y SAP habilita un mejor control de proyectos.
Pedido de muestras	P004	B	11,1%	50%	<b>5,55%</b>	Información más detallada al proveedor sobre el proceso. Se ha observado una mejora general pero no se obtienen los resultados esperados.
Pantallas de calidad en SAP	P005	B	6,8%	70%	<b>4,76%</b>	La nueva creación más temprana y con más datos ayuda al proceso.
Problemas con los RP en PDM	P006	B	15,4%	70%	<b>10,78%</b>	La nueva creación más temprana y con más datos ayuda al proceso.
Priorización en el análisis de Metrología	P014	B	5%	80%	<b>4,00%</b>	Se puede extraer un calendario de pruebas para que Metrología priorice o gestione sus cargas de trabajo.
Piezas sin homologar en cadena	P001	C	1,2%	40%	<b>0,48%</b>	Se encontró una solución más efectiva que la anterior pero el margen de maniobra de una semana está resultando insuficiente.
Homogeneidad departamentos	P007	C	1,6%	20%	<b>0,32%</b>	Las medidas como la utilización de plantillas no han dado los resultados esperados.
Trazabilidad	P009	C	1,4%	90%	<b>1,26%</b>	La información de las homologaciones se mantiene sin pérdida de trazabilidad.
Formación	P012	C	2%	50%	<b>1,00%</b>	La formación interna ha sido satisfactoria aunque la formación externa es difícil de llevar a la práctica para proveedores no alemanes.
Dualidad SAP – PDM	P013	C	1,7%	10%	<b>0,17%</b>	Se mantiene la dualidad de forma más ordenada para evitar errores. Se sigue a la espera de una solución.
Capacidad de los departamentos	P015	C	1,6%	50%	<b>0,80%</b>	Se ha aumentado la capacidad general de los departamentos con el nuevo flujo grama. Concretamente, en Calidad la generación de la documentación de notificación al proveedor de manera automática ha contribuido a este respecto.
Planificación de proyectos	P016	C	1,8%	30%	<b>0,54%</b>	Se ha modificado el orden de actuación de los departamentos para sistematizar el proceso en nuevos proyectos. Todavía no se tienen resultados de aplicar esta medida.
<b>TOTALES</b>	-	-	<b>100%</b>	-	<b>69,36%</b>	-

*Tabla resumen de la evaluación de la solución.*



*Gráfica de evaluación de la mejora.*



*Disminución de los pesos de los aspectos a resolver del proceso.*



## SECCIÓN 7: PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Se realiza un cálculo aproximado del coste que ha ocasionado a la empresa la ejecución del proyecto. Los gastos se justifican de forma pormenorizada a continuación:

### Gastos en personal.

En este apartado se recoge como gastos de personal el tiempo dedicado por operarios, técnicos de Servicio Informático, Calidad, Desarrollo y Compras y responsables de los distintos departamentos.

Primero vamos a calcular el coste de una hora de cada uno de los distintos grupos de trabajadores. Hay que tener en cuenta que todas las horas empleadas pertenecen a la jornada laboral y, por lo tanto, su coste se calcula mediante proporcionalidad al salario anual. Si las horas correspondieran a servicios esporádicos como consultas técnicas los importes calculados se duplicarían y además habría que incluir los gastos de dietas y desplazamientos.

1. Operarios: el sueldo anual bruto es 24000€.
2. Técnicos de informática: el sueldo anual bruto es de 33000€.
3. Responsables departamento: el sueldo anual bruto es de 39000€.

El coste de cada grupo para la empresa es el salario bruto más una serie de conceptos contemplados en el Régimen General de la Seguridad Social:

- Tipo de cotización por contingencias comunes para la empresa. A los trabajadores se les deduce de la base de cotización un 4,70% y la empresa paga un 23,60%.
- Tipo de cotización por desempleo. La cotización de este concepto también es compartida entre el trabajador (1,55% de la base de cotización) y la empresa que debe pagar un 5,50% para el Tipo General.
- FOGASA (fondo de garantía salarial). Este concepto es pagado solamente por la empresa y asciende a un 0,20% de la base de cotización.
- Tipo de cotización por formación profesional. Por el trabajador se cotiza un 0,10% de la base y por la empresa un 0,60%.
- Cotización por AT y EP (Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales). Este concepto depende de la actividad económica de cada puesto de trabajo y es, por lo tanto, distinto para cada uno de los grupos.

GRUPO	TIPO DE COTIZACIÓN
<b>Operarios</b>	2,80%
<b>Técnicos</b>	1,65%
<b>Responsables</b>	2,05%

Ahora calculamos los distintos costes total tomando como base de cotización el sueldo anual bruto para todos los conceptos.

Grupo	Base de cotización	Contingencias comunes	Desempleo	FOGASA	Formación profesional	AT y EP	TOTAL
<b>Operarios</b>	24000€	23,60%	5,50%	0,20%	0,60%	2,80%	31848,00€
<b>Técnicos</b>	33000€	23,60%	5,50%	0,20%	0,60%	1,65%	43411,50€
<b>Responsables</b>	39000€	23,60%	5,50%	0,20%	0,60%	2,05%	51460,50€

Teniendo en cuenta que hay 220 días laborales al año y que se trabajan 8 horas por jornada laboral se obtiene el coste por hora.

GRUPO	COSTE POR HORA
<b>Operarios</b>	18,10 €/h
<b>Técnicos</b>	24,67 €/h
<b>Responsables</b>	29,24 €/h

El número de horas necesario de cada grupo para la ejecución completa del presente proyecto se detalla a continuación:

- Reuniones interdepartamentales. Se componen de seis sesiones de dos horas entre un técnico (12h) y un responsable de cada departamento (36h). La finalidad de dichas sesiones es aclarar y discutir los puntos a mejorar del proceso y valorar las medidas propuestas en el nuevo diseño.
- Reuniones de departamento. Son necesarias dos sesiones de una hora (2h) para explicar a todos los técnicos (30 pax) y operarios (4 pax) los puntos en los que su procedimiento interno se ve afectado por el nuevo diseño del proceso.
- Formación. En todos los departamentos se ve necesaria la impartición de dos sesiones de una hora de formación (2h para 30 técnicos y 4 operarios). Una de las sesiones es realizada por personal interno y la otra por personal externo cuyo importe se contabiliza en el apartado siguiente. Sin embargo, en el segundo caso también se incluye como gasto de personal, no el coste de la formación sino, el tiempo que los empleados dedican a la misma (1h para 30 técnicos y 4 operarios).
- Servicios. Se contabilizan los siguientes servicios requeridos para la implantación del proceso:
  - Reordenación del almacén de Inspección de Entrada en el departamento de Calidad (16h de trabajo de operarios).
  - Instalación de nuevo Sistema Operativo (Windows 7) y demás complementos a cada usuario. (32h de técnico informático).
  - Instalación de macros en Excel, reglas de Outlook (8h de técnico informático).



- Diseño del proceso. Se recoge el tiempo dedicado por un técnico a plantear el nuevo diseño del proceso, presentación, documentación, defensa y seguimiento de su implantación (75 h).

En la siguiente tabla se resumen todos los conceptos.

Grupo	Reuniones inter-departamentales	Reuniones de departamento	Formación	Servicios	Diseño proceso	TOTAL
<b>Operarios</b>	-	4x2h=8h	4x2h=8h	16h	-	32h
<b>Técnicos</b>	12h	30x2h=60h	30x2h=60h	32h+8h=40h	75h	247h
<b>Responsables</b>	36h	3x2=6h	-	-	-	42h

El coste total se calcula sumando los costes de cada grupo calculados multiplicando el número de horas y el coste de cada grupo.

$$32h \times \frac{18,10\text{€}}{h} + 247h \times \frac{24,67\text{€}}{h} + 42h \times \frac{29,24\text{€}}{h} = 7900,77\text{€}$$

Los gastos totales en personal se valoran en **7900€**.

#### Gastos en formación

En este apartado se recoge una estimación del gasto que supone a la empresa el impartir sesiones de formación externa ya que la formación que ha sido conducida por el personal de la empresa se considera en el apartado anterior como gastos de personal

Conforme al apartado anterior se calcula que la mitad de la formación es impartida por personal ajeno a la empresa. Si consideramos que la formación se realiza en 4 grupos de 8 personas en sesiones de una hora y que el importe de cada sesión es de 200€ el gasto es el siguiente:

$$4 \text{ sesiones} \times \frac{200\text{€}}{\text{sesion}} = 800 \text{ €}$$

Los gastos en formación se estiman en **800€**.

#### Gastos en materiales.

- Material de oficina.  
Se estiman los costes de material de oficina (folios, etiquetas, plastificación...) empleado durante el diseño del proceso en **100€**.

- Material de almacén.

Para el almacenaje de las muestras se han precisado varias estanterías y carteles identificativos. El coste de dichos elementos asciende a **400€**.

#### Gastos en licencias.

Para algunos aspectos necesarios del proceso ha resultado muy beneficiosa la actualización del software del que se disponía en la empresa. Esta actualización estaba prevista con otro objetivo y por eso no se computa dentro del presupuesto. Sin embargo, se considera como un gasto necesario, a incluir en el presupuesto, la actualización del puesto informático del técnico que ha analizado el proceso, la cual no se había contemplado inicialmente.

Los gastos en licencias del puesto de trabajo se estiman en **300€**.

#### Resumen de coste.

En la tabla que se muestra a continuación se resume el presupuesto estimado necesario para implantar el nuevo proceso en la factoría.

CONCEPTO	IMPORTE
<b>Gastos de personal</b>	7900 €
<b>Gastos en formación</b>	800 €
<b>Gastos en materiales (oficina y almacén)</b>	500 €
<b>Gastos en licencias de software informático</b>	300 €
<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>9500 €</u></b>

El presupuesto de ejecución del proyecto, según la justificación anterior, es de **9.500 €**.

## SECCIÓN 8: CONCLUSIONES

- El transcurso del proyecto.

A modo de resumen del presente proyecto se desea destacar el reto que ha supuesto realizar el nuevo diseño del proceso de homologación de piezas de suministro externo. Este proceso supone una tarea auxiliar en la empresa que se desarrolla previamente a su objetivo principal, la fabricación de electrodomésticos. No obstante, aunque se trata de una labor auxiliar es imprescindible para que se apruebe la fabricación de nuevos modelos.

El planteamiento de una nueva forma de proceder en un proceso tan relevante en la factoría ha requerido un análisis detenido.

En primer lugar, se ha precisado realizar un estudio de cómo se desarrollaba anteriormente la homologación de piezas externas para encontrar aquellos puntos que restaran eficacia al proceso. Este estudio se ha realizado con la colaboración de los responsables de los departamentos que se encargan de este proceso Calidad de Proveedores, Desarrollo de Producto y Compras.

Después, el trabajo se ha centrado en buscar planteamientos y herramientas nuevas que mejorasen el flujo del proceso. Tras varias reuniones recogiendo ideas y los diferentes puntos de vista de cada departamento se ha podido llegar a un conjunto de medidas que definen un proceso que se considera una mejora del anterior.

A continuación, ha sido necesario concretar las nuevas ideas de manera precisa y prever los beneficios obtenidos tras su aplicación. A su vez, se ha tenido que preparar diversas presentaciones para exponer y defender el nuevo diseño a los responsables de los tres departamentos.

En periódicas reuniones se han consensuado algunas medidas y han sufrido constantes modificaciones hasta que se ha llegado a una solución compartida por todos. Se ha decidido que la implantación del proceso se iba a realizar de forma gradual y limitada. La limitación ha consistido en una prueba para algunos proveedores concretos en los que realizar el seguimiento de los resultados. Posteriormente, se ha explicado a todos aquellos que ven afectados la forma en la cual deben adaptar su actuación.

La implantación del nuevo proceso ha requerido un periodo de adaptación y de adecuación de algunos aspectos necesarios como la reordenación del área de inspección de entrada, la configuración de los avisos en PDM, la instalación de macros y la formación en la utilización de herramientas informáticas. Además, se ha esperado un periodo razonable de tiempo para la aparición de signos de mejora.

Finalmente, el análisis de los resultados obtenidos permite confirmar la adecuación del nuevo proceso de homologación antes de lanzarlo para la aceptación de todas las piezas que se suministran a la factoría. Esto ha permitido detectar algunos beneficios pero también algunos fallos que han sido corregidos mediante planteamientos alternativos. De esta manera se ha conseguido depurar el proceso y se espera seguir observando buenos resultados si su

aplicación se extiende en el futuro a todos los proveedores e incluso si se adapta a la homologación de piezas internas o de fabricación propia.

- Los resultados observados.

La aplicación del presente proyecto ha visto limitado su campo de actuación en su fase final a una prueba con ciertos proveedores. No obstante, los resultados que se han podido observar hasta el momento son una vislumbre positiva de los beneficios que se pueden obtener en caso de ampliar su campo de actuación a todos los proveedores de la planta.

La aplicación de las medidas contempladas en el proyecto ha supuesto algunas mejoras cualitativas que han sido manifiestas como son:

- La mejora en los mecanismos de información mediante notificaciones automáticas.
- Mayor conocimiento de las piezas que se homologan por parte de los técnicos de Calidad.
- Un mejor seguimiento de los proyectos asignados a la factoría.
- La identificación de las muestras es unívoca.
- Los errores de los técnicos en la creación de los Planes de Liberación se han reducido notablemente y su actuación es más homogénea.
- Disponibilidad de información para crear un calendario de pruebas en los laboratorios de Calidad que permita priorizar los ensayos.

Así mismo, se han podido cuantificar algunos de los beneficios:

- La reducción en un 90% del tiempo de generación de la documentación necesaria para la respuesta de homologación al proveedor.
- Los proveedores que fallan en el envío de la documentación se limitan a un pequeño grupo al que existe la posibilidad de proporcionar formación.
- La disminución en un 40% de piezas cuya fecha límite de modificación se supera sin haber recibido de nuevo muestras para homologar.
- El tiempo total de proceso se ha acortado de 4,5 meses de media a 3,75 meses.

A pesar de todos estos resultados positivos cabe señalar que algunos resultados no han sido lo satisfactorios que se esperaba y se ha modificado algún aspecto para solventar esta situación en la medida de lo posible. Este es el caso de los siguientes puntos:

- El diseño de la etiqueta identificativa de las muestras para homologar no ha sido aceptado y se ha empleado otro diseño, antes desconocido, que se utilizaba en la factoría alemana.
- Las listas de piezas sin homologar necesarias para la fabricación de los aparatos programados que alertan con dos semanas de antelación son útiles pero el margen temporal no es suficiente.
- La nueva manera de informar de la llegada de las muestras y la documentación mediante la firma electrónica en PDM de un “Test Job” ha sido rechazada y el aviso se realiza por el lanzamiento del RP.

- La dualidad de entrada de información en SAP y PDM no se ha eliminado. Este problema se extiende a nivel de empresa y se espera una solución global.

Para la realización de este proyecto se ha justificado un presupuesto que asciende aproximadamente a 9500€. Los gastos se han dividido en los apartados de gasto en personal, gastos en formación, gastos en materiales de oficina y almacén y en licencias de software informático. El mayor de estos conceptos lo supone el personal ya que no se ha utilizado gran cantidad de material y la formación ha sido principalmente impartida por personal de la empresa. Se ha considerado como coste el tiempo que se ha requerido en exclusiva para el proyecto aunque no sean gastos explícitos.

- Valoración.

El análisis del proceso de homologación de piezas externas para su posterior rediseño ha sido de gran utilidad para la empresa.

Las ideas recogidas en este proyecto han podido comprobar su validez. Unas se han podido ensayar mediante una prueba con algunos proveedores. Otras ideas han sido aplicadas directamente ya que su validez era independiente al cambio de procedimiento como es el caso de las notificaciones automáticas y las macros de información al proveedor.

Los resultados obtenidos han sido beneficiosos para la actividad de la empresa y los técnicos responsables del proceso han quedado satisfechos con el trabajo realizado.



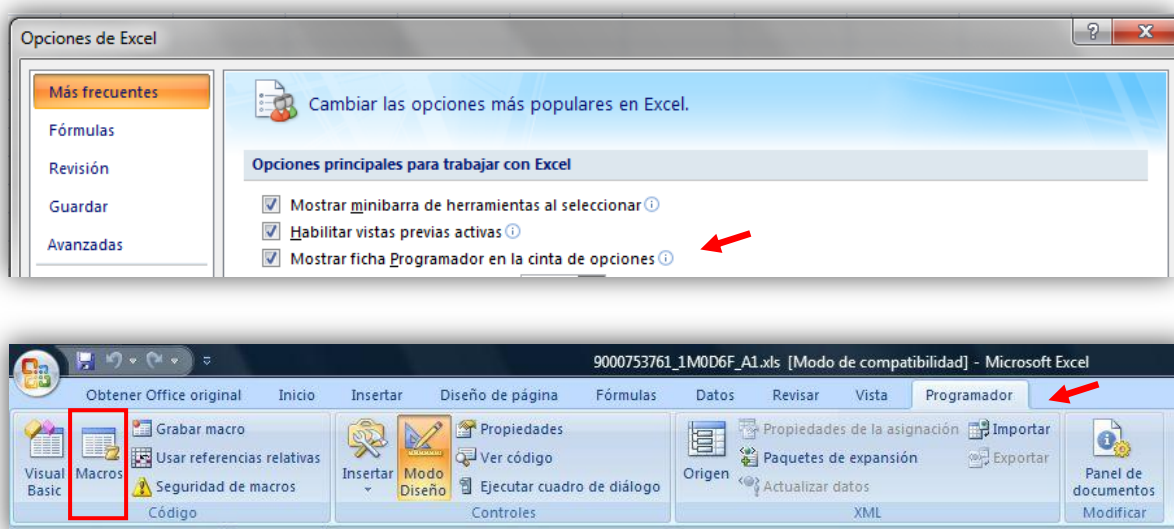
## SECCIÓN 9: MANUAL DE USUARIO Y MANUAL DE PROGRAMADOR.

### 9.1. MACRO EN EXCEL: INFORMACIÓN AL PROVEEDOR.

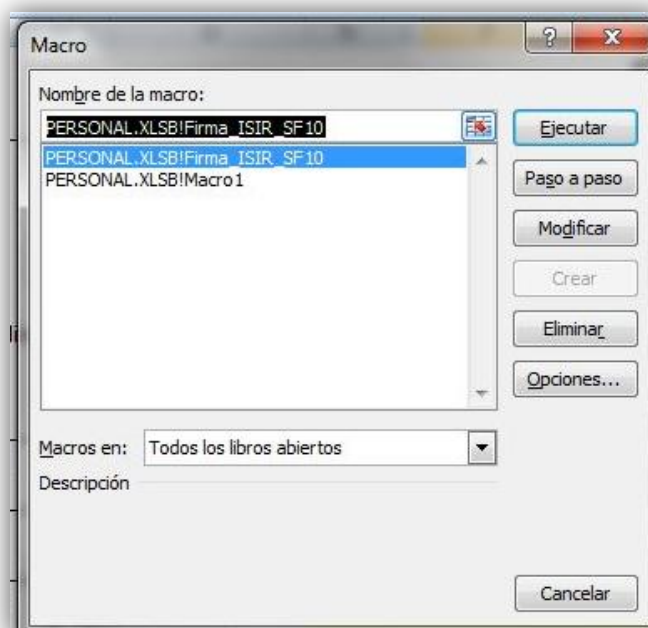
#### 9.1.1. MANUAL DE USUARIO.

En este apartado se instruye sobre el uso de las macros en Excel diseñadas para informar del resultado de la homologación al proveedor.

Antes de ejecutar la macro se debe abrir en Excel el documento ISIR enviado por el proveedor y archivado por Metrología. Una vez abierto, se accede a las macros en la pestaña “Programador” (en Microsoft Office Excel 2007 se activa en “Opciones de Excel” en la categoría de ”Más frecuentes”).



Entre las macros disponibles se selecciona la denominada “Firma\_ISIR\_SF10” y se ejecuta.



El primer menú que se presenta al ejecutar la macro nos solicita que introduzcamos el código del plan de homologación. Este se introduce en la casilla correspondiente.

Microsoft Excel

Introduzca el código de RP en formato  
1M0XXX\_A1

Aceptar  
Cancelar

1M0D6F\_A1

Seguidamente se pide que el usuario indique el resultado de la homologación. Según el resultado elegido se activan las casillas correspondientes entre “Released”, ”Not released” y ”Limited”.

Menú de resultados

**Elija una opción**

☒ Release

☐ Limited Released

☐ Not Released

Aceptar

Cuando el resultado es “Not released” o “Limited” aparece una nueva solicitud para introducir un texto explicativo que aparecerá en los comentarios.

Microsoft Excel

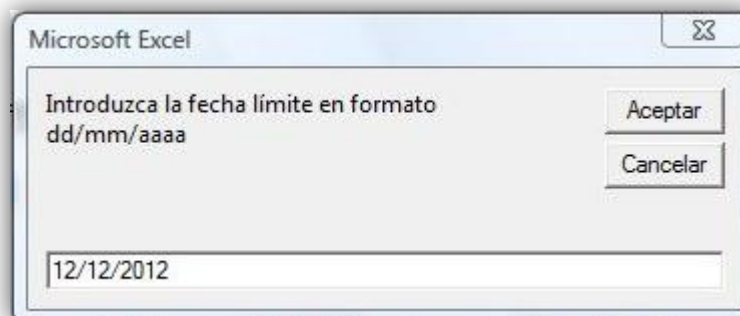
Introduzca el motivo por el cual se asigna estatus  
liberación temporal.

Aceptar  
Cancelar

part of code 9000701265 must be improved



Si el resultado es “Limited” se pide también la introducción de la fecha límite, además del texto explicativo, para que aparezca junto al resultado.



Con la introducción de todos estos datos se rellenan los campos de la hoja Excel indicados en la siguiente imagen.

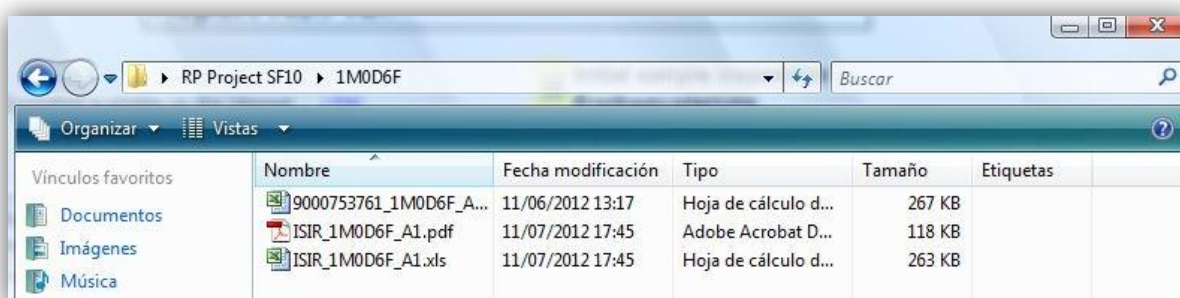
Decision / Entscheidung BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH			
<input type="checkbox"/> Release / Freigabe	<input type="checkbox"/> no release / Keine Freigabe	<input type="checkbox"/> new samples by (date) / neue Muster, Termin	
<input type="checkbox"/> conditional release / Freigabe mit Auflagen		<input type="checkbox"/> delivered quantity retained / gelieferte Menge abgenommen	
<input checked="" type="checkbox"/> Limited release, quantity / until date begrenzte Freigabe, Menge / Termin	01/12/2012	<input type="checkbox"/> delivered quantity returned / gelieferte Menge zurück gesandt	
conditions / reasons for rejection Auflagen / Ablehnungsgründe part of code 9000701265 must be improved			

A continuación se ejecutan varias acciones de forma automática:

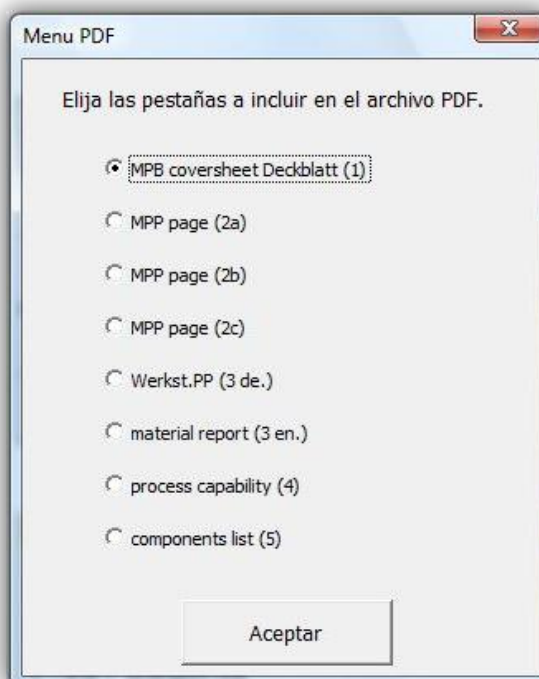
1º. Se firma la portada del ISIR con los datos del técnico de Calidad.

F EK/QMZ S. Fuertes	+34 606281325	11/07/2012	S. Fuertes
Name (Factory/Dept. / Fabrik/Abt)	Phone & Fax / Telefon & Fax	Date / Datum	Signature / Unterschrift

2º. Se guarda una copia del libro Excel en la misma carpeta donde Metrología lo guardó usando como nombre el código de RP precedido por la palabra ISIR.

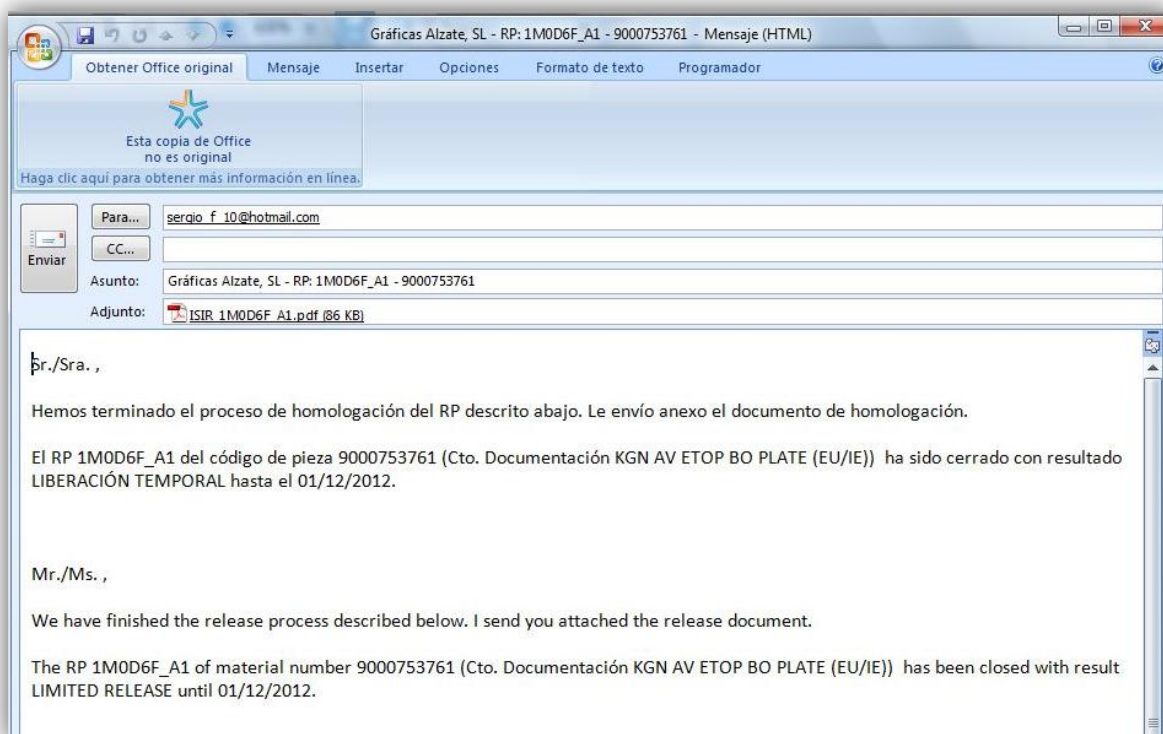


3º. Se genera un archivo en formato PDF que contiene sólo las hojas que seleccione el usuario en el siguiente menú.



4º. Se crea un mensaje de correo electrónico en idiomas Español e Inglés con los datos de la pieza que contiene el ISIR y comunicando el resultado de la homologación indicado.

El mensaje de correo se envía a la bandeja de entrada del técnico de Calidad indicando como asunto el proveedor y la pieza a la que corresponde. Este mensaje está listo para ser reenviado al proveedor con copia a los responsables de la pieza de Compras y Desarrollo.



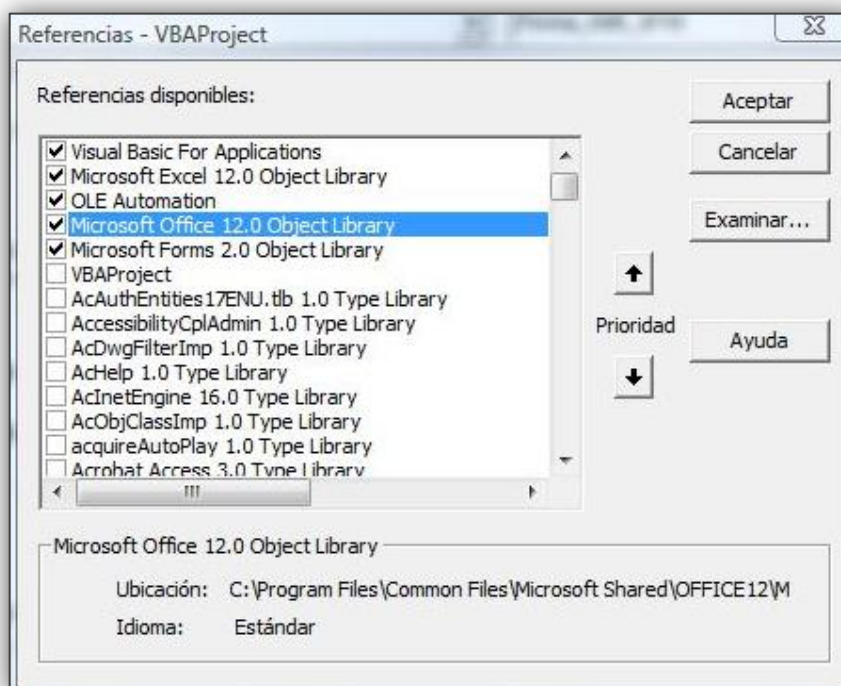
Finalmente, se indica que la ejecución de la macro ha finalizado con una ventana de aviso.



### 9.1.2. MANUAL DE PROGRAMADOR.

Se procede a mostrar la programación con comentarios de las macros en el lenguaje de Visual Basic que hace posible la ejecución automática de un conjunto de acciones que facilita el informe al proveedor.

Antes de comenzar con las líneas de programación se deben activar algunas librerías en el editor de Visual Basic. Para ello, se acude en Excel 2007 al icono de Visual Basic en la cinta “Programador”. Después se activan las siguientes referencias accediendo en el menú Herramientas \ Referencias.



A continuación, comienza la programación comentada introducida en los módulos del editor de Visual Basic:

```
Sub Firma_ISIR_SF10()
```

'El nombre de la macro es Firma\_ISIR\_SF10. Se ha activado como opción que no sea necesaria la declaración de variables. Por lo tanto, las variables se detectan en el momento de su definición.

```
'*****
```

```
'Introducción de los datos del técnico de Calidad.
```

```
'*****
```

```
qpr = "S. Fuertes"
```

```
Destino = "sergio_f_10@hotmail.com"
```

```
telefono = " +34 606 28 13 25"
```

```
Sheets("MPB coversheet Deckblatt (1)").Select
```

```
'*****
```

'Solicitud de la introducción en la variable rp del código de la homologación. Si no se introduce ningún valor en la línea de entrada de datos la macro se interrumpe.

```
'*****
```

```
rp = InputBox("Introduzca el código de RP en formato 1M0XXX_A1")
```

```
If rp = "" Then
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

```
Range("P2:U3").Select
```

```
ActiveCell.Value = rp
```

```
'*****
```

'Se abre un Formulario llamado Menu001 que solicita la elección de uno de los tres resultados posibles de la homologación. Según el botón de opción elegido se definen distintas acciones.

```
'*****
```

```
Menu001.Show
```

```
'*****
```

'La elección de la opción "Released" supone la activación de la casilla "Check Box 31" y la definición de las variables "resultado" y "result" como "HOMOLOGADO" y "RELEASED" respectivamente.

```
'*****
```

```
If Menu001.OptionButton1.Value = True Then
```

```
    resultado = "HOMOLOGADO"
```

```
    result = "RELEASED"
```

```
    ActiveSheet.Shapes("Check Box 31").Select
```

```
        With Selection
```

```
            .Value = xlOn
```

```
            .LinkedCell = ""
```

```
            .Display3DShading = False
```

```
        End With
```

```
End If
```

```

'*****
'La elección de la opción "Limited" supone la activación de la casilla
"Check Box 33". Se solicita en dos líneas de entrada la fecha límite y los
motivos que se incluyen en los comentarios. Se definen las variables
"resultado" y "result" como "LIBERACIÓN TEMPORAL hasta el " + fechalimite y
"LIMITED RELEASED until" + fechalimite.
'*****

If Menu001.OptionButton2.Value = True Then
    ActiveSheet.Shapes("Check Box 33").Select
        With Selection
            .Value = xlOn
            .LinkedCell = ""
            .Display3DShading = False
        End With
    fechalimite = InputBox("Introduzca la fecha límite en formato
dd/mm/aaaa")
    comentario = InputBox("Introduzca el motivo por el cual se asigna
estatus liberación temporal.")
    Range("G78:J80").Select
    ActiveCell.Value = fechalimite
    Range("B83:U86").Select
    ActiveCell.Value = comentario
    If fechalimite = "" Then
        Exit Sub
    End If
    resultado = "LIBERACIÓN TEMPORAL hasta el " + fechalimite
    result = "LIMITED RELEASE until " + fechalimite
End If

'*****
'La elección de la opción "Not released" supone la activación de la casilla
"Check Box 30". Se solicita en una línea de entrada los motivos que se
incluyen en los comentarios. Se definen las variables "resultado" y
"result" como "NO HOMOLOGADO" y "NOT RELEASED".
'*****

If Menu001.OptionButton3.Value = True Then
    ActiveSheet.Shapes("Check Box 30").Select
        With Selection
            .Value = xlOn
            .LinkedCell = ""
            .Display3DShading = False
        End With
    comentario = InputBox("Introduzca el motivo por el cual se asigna el
estatus no homologado.")
    Range("B83:U86").Select
    ActiveCell.Value = comentario
    resultado = "NO HOMOLOGADO"
    result = "NOT RELEASED"
End If

'*****
'Ahora se definen los formatos apropiados de las celdas en las cuales se
van a introducir datos como fecha, nombre, firma y número de contacto del

```

técnico de calidad y los comentarios sobre la homologación escritos anteriormente.

'\*\*\*\*\*

```

Sheets("MPB coversheet Deckblatt (1)").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=69
Range("B87:F88").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "FEK/QMZ " + qpr
Range("B87:F88").Select
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = True
End With
With Selection.Font
    .Name = "Arial"
    .Size = 14
    .Strikethrough = False
    .Superscript = False
    .Subscript = False
    .OutlineFont = False
    .Shadow = False
    .Underline = xlUnderlineStyleNone
    .ColorIndex = xlAutomatic
    .TintAndShade = 0
    .ThemeFont = xlThemeFontNone
End With
With Selection.Font
    .Name = "Arial"
    .Size = 14
    .Strikethrough = False
    .Superscript = False
    .Subscript = False
    .OutlineFont = False
    .Shadow = False
    .Underline = xlUnderlineStyleNone
    .ColorIndex = xlAutomatic
    .TintAndShade = 0
    .ThemeFont = xlThemeFontNone
End With
Range("G87:L88").Select
Selection.NumberFormat = "@"
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False

```

```

        .ReadingOrder = xlContext
        .MergeCells = True
End With
With Selection.Font
    .Name = "Arial"
    .Size = 14
    .Strikethrough = False
    .Superscript = False
    .Subscript = False
    .OutlineFont = False
    .Shadow = False
    .Underline = xlUnderlineStyleNone
    .ColorIndex = xlAutomatic
    .TintAndShade = 0
    .ThemeFont = xlThemeFontNone
End With
With Selection.Font
    .Name = "Arial"
    .Size = 14
    .Strikethrough = False
    .Superscript = False
    .Subscript = False
    .OutlineFont = False
    .Shadow = False
    .Underline = xlUnderlineStyleNone
    .ColorIndex = xlAutomatic
    .TintAndShade = 0
    .ThemeFont = xlThemeFontNone
End With
ActiveCell.FormulaR1C1 = telefono
Range("M87:O88").Select
Selection.NumberFormat = "General"
With Selection.Font
    .Name = "Arial"
    .Size = 12
    .Strikethrough = False
    .Superscript = False
    .Subscript = False
    .OutlineFont = False
    .Shadow = False
    .Underline = xlUnderlineStyleNone
    .ColorIndex = xlAutomatic
    .TintAndShade = 0
    .ThemeFont = xlThemeFontNone
End With
With Selection.Font
    .Name = "Arial"
    .Size = 14
    .Strikethrough = False
    .Superscript = False
    .Subscript = False
    .OutlineFont = False
    .Shadow = False
    .Underline = xlUnderlineStyleNone
    .ColorIndex = xlAutomatic
    .TintAndShade = 0

```

```

.ThemeFont = xlThemeFontNone
End With
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=NOW()"
Selection.NumberFormat = "m/d/yyyy"
Range("M87:O88").Select
With Selection
.ThemeFont = xlThemeFontNone
.HorizontalAlignment = xlCenter
.VerticalAlignment = xlBottom
.WrapText = False
.Orientation = 0
.AddIndent = False
.IndentLevel = 0
.ShrinkToFit = False
.ReadingOrder = xlContext
.MergeCells = True
End With
Range("P87:U88").Select
With Selection.Font
.Name = "Kristen ITC"
.Size = 18
.Strikethrough = False
.Superscript = False
.Subscript = False
.OutlineFont = False
.Shadow = False
.Underline = xlUnderlineStyleNone
.ColorIndex = xlAutomatic
.TintAndShade = 0
.ThemeFont = xlThemeFontNone
End With
With Selection.Font
.Name = "Kristen ITC"
.Size = 18
.Strikethrough = False
.Superscript = False
.Subscript = False
.OutlineFont = False
.Shadow = False
.Underline = xlUnderlineStyleNone
.ColorIndex = xlAutomatic
.TintAndShade = 0
.ThemeFont = xlThemeFontNone
End With
ActiveCell.FormulaR1C1 = qpr
Range("P87:U88").Select
With Selection
.HorizontalAlignment = xlCenter
.VerticalAlignment = xlBottom
.WrapText = False
.Orientation = 0
.AddIndent = False
.IndentLevel = 0
.ShrinkToFit = False
.ReadingOrder = xlContext
.MergeCells = True
End With

```



```

'*****
'La macro procede a preparar la hoja Excel para su archivo en la dirección
y con el nombre apropiados.
'*****

Range("P2:U3").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy

Range("B95").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Nombre = ActiveCell.Value
Nombre_Archivo = Format(Nombre, "@")
ActiveCell.Characters(6, 10).Delete
Carpeta = ActiveCell.Value
ActiveCell.Delete
Nombre_Carpeta = Format(Carpeta, "@")

Range("N14:U15").Select
Pieza_codigo = ActiveCell.Value
Range("N18:U19").Select
Pieza_nombre = ActiveCell.Value
Range("B11:H12").Select
Proveedor = ActiveCell.Value

'*****
'Se genera el archivo PDF con la hojas del libro que escoja el usuario.
Para ello se hace uso de un segundo formulario denominado "Menu002".
'*****

Menu002.Show

'*****
'Para poder seleccionar correctamente las hojas que ha elegido el usuario
se define una variable auxiliar en la cual se guardan los nombres de las
hojas que se incluirán en el archivo PDF. La variable se ha denominado
"hojaspdf" y es un vector que contiene variables de tipo cadena de texto
(string) en cada uno de sus elementos.
'*****

Dim hojaspdf() As Variant
Dim j As Integer

j = 0

If Menu002.OptionButton1.Value = True Then
    ReDim Preserve hojaspdf(j)
    hojaspdf(j) = "MPB coversheet Deckblatt (1)"
    j = j + 1
End If

```

'\*\*\*\*\*

'La elección de la segunda hoja supone que también se introduzca el resultado de la homologación en las casillas correspondientes de la misma.

'\*\*\*\*\*

```
If Menu002.OptionButton2.Value = True Then
    ReDim Preserve hojaspdf(j)
    hojaspdf(j) = "MPP page (2a)"
    j = j + 1

    Sheets("MPP page (2a)").Select

    Range("T63:V63").Select
    With Selection.Font
        .Name = "Arial"
        .Size = 8
        .Strikethrough = False
        .Superscript = False
        .Subscript = False
        .OutlineFont = False
        .Shadow = False
        .Underline = xlUnderlineStyleNone
        .ColorIndex = xlAutomatic
        .TintAndShade = 0
        .ThemeFont = xlThemeFontNone
    End With

    Range("T63:V63").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "=AHORA()"
    Range("T63:V63").Select
    Selection.NumberFormat = "m/d/yyyy"
    Range("T63:V63").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "=NOW()"

    Range("Z63:AE63").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = qpr
    Selection.NumberFormat = "General"

    If Menu001.OptionButton1.Value = True Then
        ActiveSheet.Shapes("Check Box 37").Select
        With Selection
            .Value = xlOn
            .LinkedCell = ""
            .Display3DShading = False
        End With
    End If

    If Menu001.OptionButton2.Value = True Then
        ActiveSheet.Shapes("Check Box 39").Select
        With Selection
            .Value = xlOn
            .LinkedCell = ""
            .Display3DShading = False
        End With
    End If

    Range("AC59:AE60").Select
    ActiveCell.Value = fechalimite
```

```

End If

If Menu001.OptionButton3.Value = True Then
    ActiveSheet.Shapes("Check Box 38").Select
    With Selection
        .Value = xlOn
        .LinkedCell = ""
        .Display3DShading = False
    End With
End If
End If

If Menu002.OptionButton3.Value = True Then
    ReDim Preserve hojaspdf(j)
    hojaspdf(j) = "MPP page (2b)"
    j = j + 1
End If

If Menu002.OptionButton4.Value = True Then
    ReDim Preserve hojaspdf(j)
    hojaspdf(j) = "MPP page (2c)"
    j = j + 1
End If

If Menu002.OptionButton5.Value = True Then
    ReDim Preserve hojaspdf(j)
    hojaspdf(j) = "Werkst.PP (3 de.)"
    j = j + 1
End If

If Menu002.OptionButton6.Value = True Then
    ReDim Preserve hojaspdf(j)
    hojaspdf(j) = "material report (3 en.)"
    j = j + 1
End If

If Menu002.OptionButton7.Value = True Then
    ReDim Preserve hojaspdf(j)
    hojaspdf(j) = "process capability (4)"
    j = j + 1
End If

If Menu002.OptionButton8.Value = True Then
    ReDim Preserve hojaspdf(j)
    hojaspdf(j) = "components list (5)"
    j = j + 1
End If

'*****
'Se define la ruta de guardado del libro en formato Excel y en PDF.
'*****

Sheets(hojaspdf).Select
Sheets("MPB coversheet Deckblatt (1)").Activate

Path1 = ActiveWorkbook.Path + "\" + "ISIR_" + Nombre_Archivo + ".xls"
Path2 = ActiveWorkbook.Path + "\" + "ISIR_" + Nombre_Archivo + ".pdf"

```

```
ActiveWorkbook.SaveAs (Path1)
```

```
ActiveSheet.ExportAsFixedFormat Type:=xlTypePDF, Filename:=Path2,
Quality:=xlQualityStandard,IncludeDocProperties:=True,
IgnorePrintAreas:=False, OpenAfterPublish:=True
```

```
'*****
```

```
'Finalmente, las siguientes líneas de código crean un mensaje de correo electrónico particularizando el asunto y el contenido a la homologación y adjuntando el ISIR en formato PDF.
```

```
'*****
```

```
Fichero = Path2
```

```
'*****
```

```
'Definición del texto del mensaje particularizado.
```

```
'*****
```

```
texto_msg = "Sr./Sra. " + "," + vbCrLf + vbCrLf + "Hemos terminado el proceso de homologación del RP descrito abajo. Le envío anexo el documento de homologación." + vbCrLf + vbCrLf + "El RP " + Nombre_Archivo + " del código de pieza " + Pieza_codigo + " (" + Pieza_nombre + ") " + " ha sido cerrado con resultado " + resultado + "." + vbCrLf + vbCrLf + vbCrLf + "Mr./Ms. " + "," + vbCrLf + vbCrLf + "We have finished the release process described below. I send you attached the release document." + vbCrLf + vbCrLf + "The RP " + Nombre_Archivo + " of material number " + Pieza_codigo + " (" + Pieza_nombre + ") " + " has been closed with result " + result + "." + vbCrLf
```

```
Set objOutlook = CreateObject("Outlook.Application")
Set objSession = objOutlook.GetNamespace("MAPI")
Set objMessage = objOutlook.CreateItem(olMailItem)
Set objRecipient = objSession.CreateRecipient(Destino)
objSession.Logon
objMessage.Recipients.Add (objRecipient)
objMessage.Subject = Proveedor + " - RP: " + Nombre_Archivo + " - " + Pieza_codigo
objMessage.Body = texto_msg
objMessage.Attachments.Add (Fichero)
objMessage.Display
objMessage.Send
```

```
'*****
```

```
'Ventana de mensaje comunicando el envío del mensaje y la finalización de la macro.
```

```
'*****
```

```
MsgBox ";Mensaje enviado con éxito!"
Set objRecipient = Nothing
Set objOutlook = Nothing
Set objSession = Nothing
Set objMessage = Nothing
```

```
End Sub
```

## 9.2. MACROS EN EXCEL: CONTROL DE PROYECTOS.

NOTA: las siguientes macros en Excel han sido creadas mediante la opción grabar en el menú de “Programador”. De esta manera se guardan los comandos que ejecuta el usuario en una macro.

Por lo tanto, la programación la realiza Excel de manera automática y las numerosas líneas de comando no aportan información relevante.

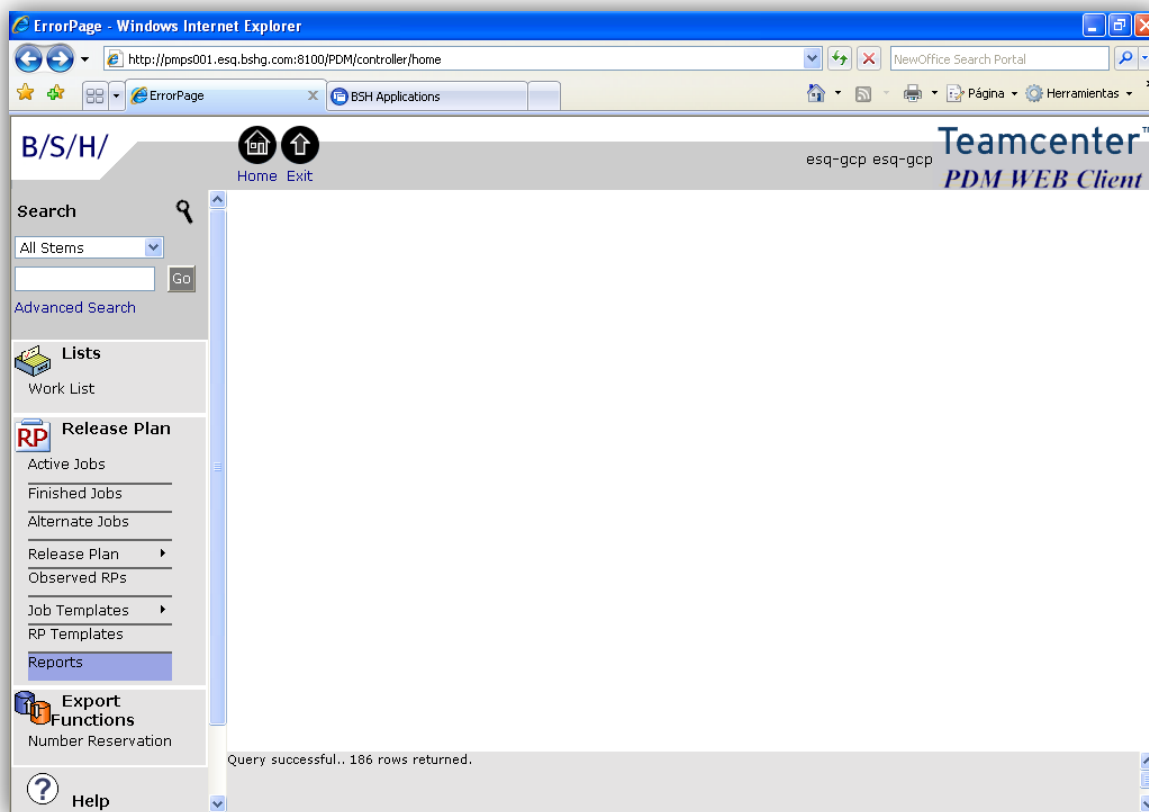
Por consiguiente, solamente se ha considerado oportuno incluir un manual que guíe el uso de las mismas.

### 9.2.1. LISTADO RP: MANUAL DE USUARIO.

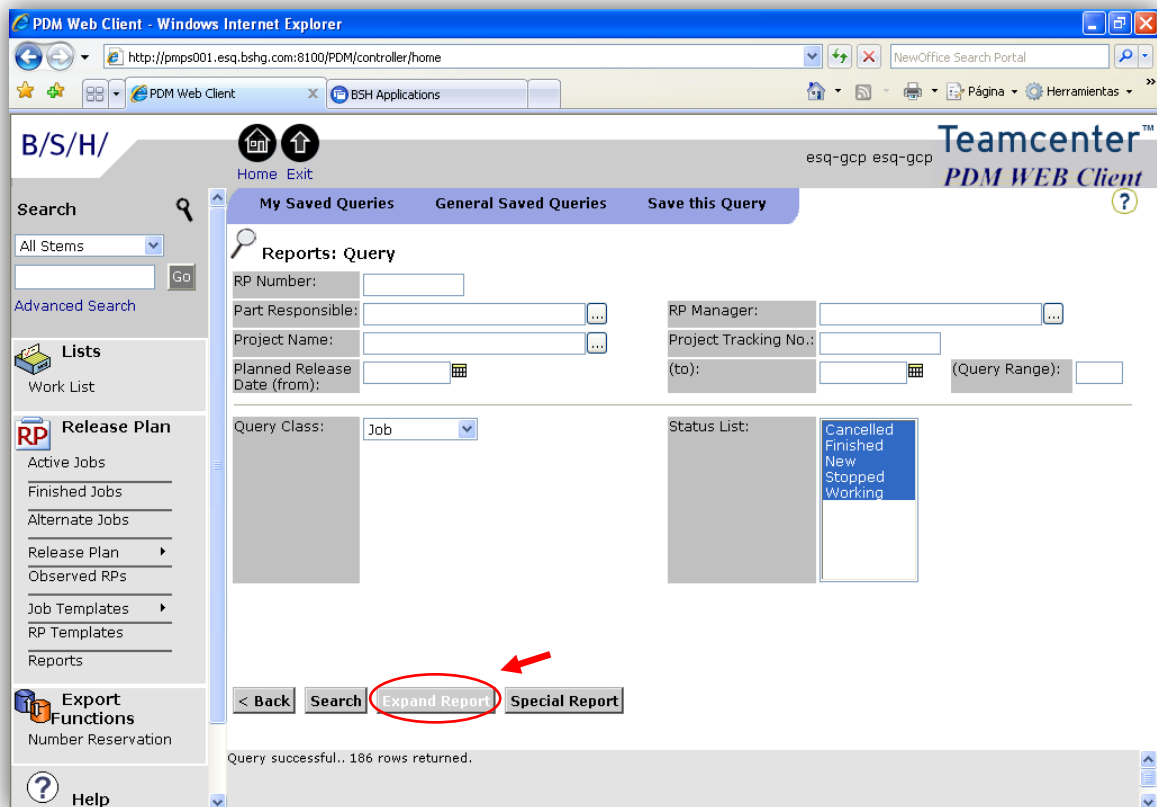
En primer lugar se va a explicar la forma en la que se obtienen los listados de PDM.

En la página principal de PDM se busca en las pestañas de la izquierda la opción informes, es decir, “Reports”.

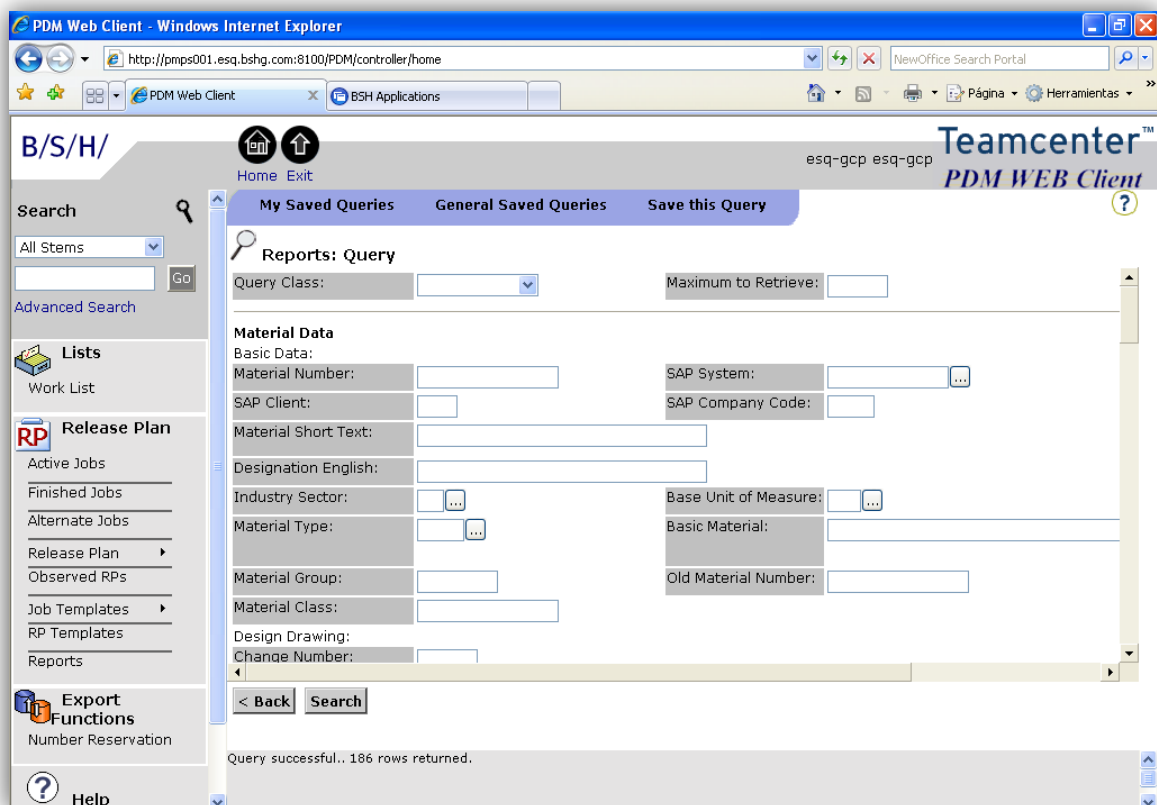
Los informes son similares a una búsqueda avanzada pero se tiene la opción de exportar todo el contenido de PDM a Excel para su posterior edición.



Una vez dentro del apartado “Reports”, a continuación se pulsa directamente el botón “Expand Report”.



Esta es la pantalla general de búsqueda. Como se puede ver hay multitud de campos por los que filtrar los resultados. Se pueden filtrar por criterios de material y criterios de RP (fecha, RP Manager, Part Responsible, Proyecto, estatus Jobs...).



En el apartado “Query Class” se elige el tipo de búsqueda “Release Plan”.

The screenshot shows the 'Reports: Query' window with the following fields and options:

- Query Class:** Release Plan (selected in dropdown)
- Material Data:**
  - Basic Data: Material (selected in dropdown)
  - Material Number: [ ]
  - SAP Client: [ ]
  - Material Short Text: [ ]
  - Designation English: [ ]
  - Industry Sector: [ ]
  - Material Type: [ ]
  - Material Group: [ ]
  - Material Class: [ ]
  - Design Drawing: [ ]
  - Change Number: [ ]
- Maximum to Retrieve:** [ ]
- SAP System:** [ ]
- SAP Company Code:** [ ]
- Base Unit of Measure:** [ ]
- Basic Material:** [ ]
- Old Material Number:** [ ]

Se puede filtrar la búsqueda por el rol del usuario. También se puede indicar un proyecto en particular.

En ocasiones se precisa acotar un periodo temporal para obviar resultados y siempre se debe marcar el estatus de los RP que queremos visualizar.

The screenshot shows the 'Reports: Query' window with the following fields and options:

- Release Plan Data:**
  - RP Number: [ ]
  - Master RP Number: [ ]
  - Part Responsible: [ ]
  - RP Manager: [ ]
  - To be informed: [ ]
  - Project Name: [ ]
  - Planned Release Date (from): [ ] (to): [ ]
  - Status List: Canceled, Finished, New, Splitting, Working
- Change Number:** [ ]
- Plant/Dpt.:** [ ]
- Project Tracking No.:** [ ]
- (Query Range):** [ ] ☐ is Null
- Involved Factories:** [ ]

También se puede filtrar por creador de RP.

The screenshot shows a search form with the following fields and options:

- Planned Receiving Date (from): [ ] (to): [ ] (Query Range): [ ] ☐ is Null:
- Planned number of samples: [ ]
- Supplier Name: [ ]
- Tool Number: [ ]
- No. of Mould Cavities: [ ]
- Platform Relevant: [v]
- Platform responsible: [ ] ...
- Reference Material: [ ]
- Nr.: [ ]
- Externally Managed: [v]
- Created by: [ ]
- Plant/Dpt.: [ ]
- Creation Date (from): [ ] (to): [ ] (Query Range): [ ]
- Plant/Dpt.: [ ]
- Modified by: [ ]
- Modification Date (from): [ ] (to): [ ] (Query Range): [ ]

Buttons: < Back Search

Esta es la forma en que PDM muestra inicialmente los resultados. En la parte inferior de la pantalla se produce un aviso de que la búsqueda se ha realizado con éxito y el número de RP encontrado con los criterios anteriormente indicados.

The screenshot shows the PDM Web Client interface with the following elements:

- Browser: PDM Web Client - Windows Internet Explorer
- URL: http://pmps001.esq.bshg.com:8100/PDM/controller/home
- Search Bar: Search [ ] Go
- Advanced Search: [ ]
- Lists: Work List
- Release Plan: Active Jobs, Finished Jobs, Alternate Jobs, Release Plan, Observed RPs, Job Templates, RP Templates, Reports
- Export Functions: Number Reservation
- Help: [ ]
- Navigation: Home Exit
- Buttons: Export to Excel, **Export to Excel(All fields)**, Move To MyRPs
- Reports : Search Results
- Table:

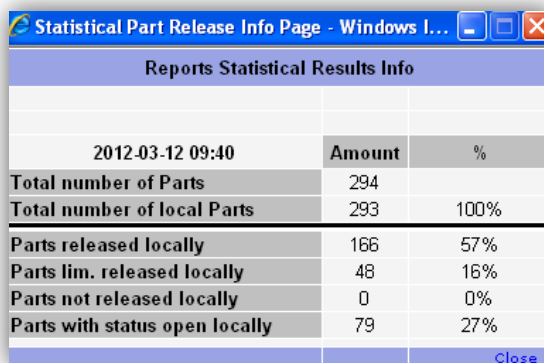
	Material No.	Material Short text	Supplier	RP No.	LC State	RP Responsi
<input type="checkbox"/>	9000323910	Embellededor Serig.SE 700 AV 135° Blanco	TASUBINSA	1M0BX1,A,1	Finished	
<input type="checkbox"/>	9000323913	Embellededor Serig.BO 700 AV 135° Blanco				
<input type="checkbox"/>	9000545131	Embellec.Serigr.BO 700 AV 135° VZF39171				
<input type="checkbox"/>	9000545133	Embellec.Serigr.SE 700 AV 135° VZF39171				
<input type="checkbox"/>	9000545135	Embellec.Serigr.SE 700 AV GB 135° VZF39171				
<input type="checkbox"/>	9000614273	Embellec.Serigr.700 BALAY AV 135° VZF39171				
<input type="checkbox"/>	9000614274	Embellec.Serigr.700 BALAY AV 135° Blanco				
<input type="checkbox"/>	9000700848	Embellededor Serig.KGN700 SE VZF39171 A++				
<input type="checkbox"/>	9000700880	Embellededor Serig.KGN700 BO VZF39171 A++				
<input type="checkbox"/>	9000687036	Cto.Emb.Sup.KGN700 AV BA Blanco	TASUBINSA	1M0BXC,B,1	Finished	

Buttons: < Back **Statistical Info**

Query successful.. 187 rows returned.  
Query successful.. 186 rows returned.

Pulsando en el botón “Statistical Info” podemos obtener rápidamente un informe estadístico del estatus de las piezas afectadas por los RP de la búsqueda.

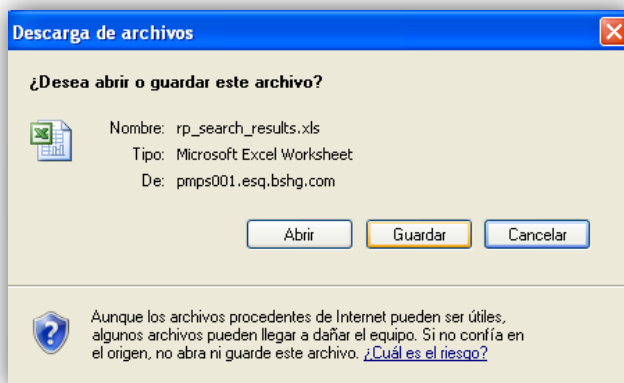




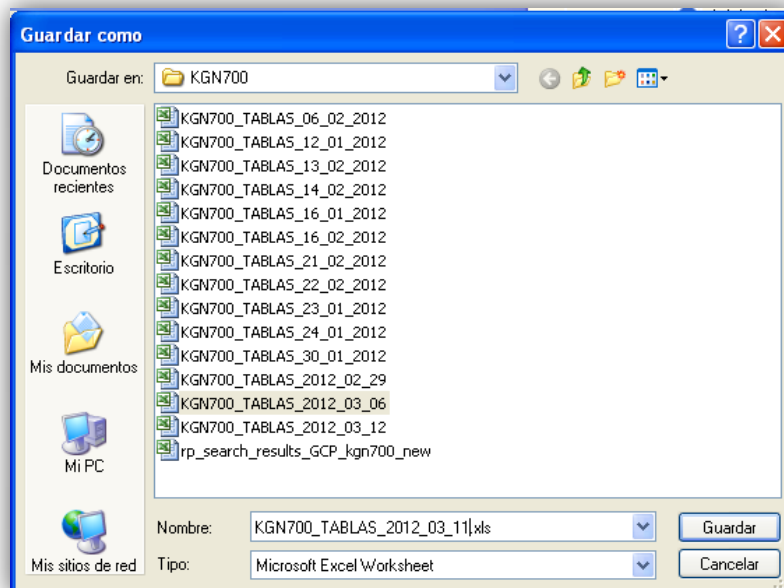
Reports Statistical Results Info		
	Amount	%
2012-03-12 09:40		
Total number of Parts	294	
Total number of local Parts	293	100%
Parts released locally	166	57%
Parts lim. released locally	48	16%
Parts not released locally	0	0%
Parts with status open locally	79	27%

Pulsando en “Export to Excel (All fields)” se pasa la información visualizada en la pantalla e incluso otros datos adicionales a una hoja Excel. Se siguen los siguientes pasos:

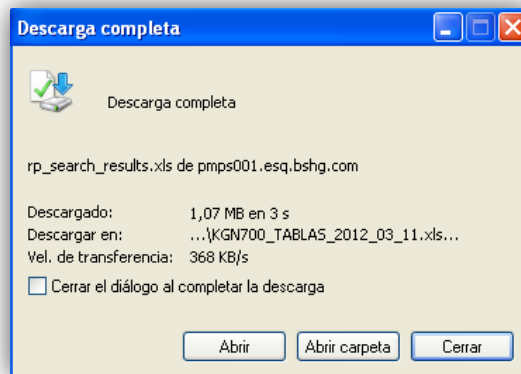
1. Después de pulsar en “Export to Excel(All fields)” se abre la ventana de “Descarga de Archivos”. Se elige “Guardar el archivo”.



2. Se guarda el archivo en una ubicación designada con un nombre referenciado a la fecha de búsqueda.



### 3. Se abre el archivo para la edición de sus datos.



Esta es la forma en que se exportan los datos a Excel desde PDM.

Microsoft Excel - KGN700\_TABLAS\_2012\_03\_11

ArchivoEdiciónVerInsertarFormatoHerramientasDatosEDMVentana?

Escriba una pregunta

Arial10

%000%

A1

AFAGAHAI

AJAKALAMANAOAPAAQARASAT

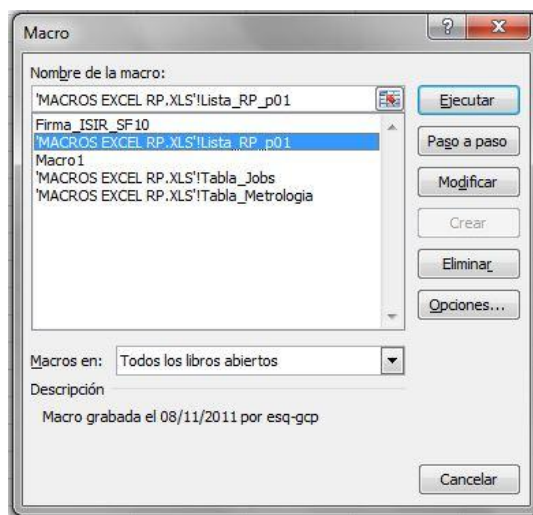
AUAUAVAWAXAY

1																					
2	Created b	Plant/Dpt	Date	Modified	Plant/Dpt	Date	FEK	FEK_B	RP Number	P Versio	Order Num	Rev.	Job No.	Factory	Descrip	Desob	Recipie	nec.	Status	Lim. date	Lim.
3	esthorno	DE	2011/08/26	aldalurj	FEK/GCP	2012/01/13	released, re	released, re	IM0BX1	A,1	IM0BX1	A,1	000001	FEK_B	Basic Eval		Aldalur, Jo	yes	released		
4									IM0BX1	A,1	IM0BX1	A,1	000002	FEK_B	Developm	sent to the	Horno, Alv	yes	released		
5									IM0BX1	A,1	IM0BX1	A,1	000003	FEK	Developm	sent to the	Horno, Alv	yes	released		
6									IM0BX1	A,1	IM0BX1	A,1	000004	FEK	Factory Re		Aldalur, Jo	yes	released		
7									IM0BX1	A,1	IM0BX1	A,1	000005	FEK	Adherence	Adherence	Aristegui, A	yes	yes		
8									IM0BX1	A,1	IM0BX1	A,1	000006	FEK	Visual che	Check prin	ESQ-METI	yes	limited		
9									IM0BX1	A,1	IM0BX1	A,1	000007	FEK	Painted pa	Check pair	Aristegui, A	yes	yes		
10																					
11																					
12	esthorno	DE	2011/08/26	aldalurj	FEK/GCP	2012/02/24	limited, limi	limited, limi	IM0BXC	A,1	IM0BXC	A,1	000001	FEK_B	Basic Eval		Aldalur, Jo	yes	limited	2012/06/30	
13									IM0BXC	A,1	IM0BXC	A,1	000002	FEK_B	Developm	sent to the	Horno, Alv	yes	limited	2012/06/29	
14									IM0BXC	A,1	IM0BXC	A,1	000003	FEK	Developm	sent to the	Horno, Alv	yes	limited	2012/06/29	
15									IM0BXC	A,1	IM0BXC	A,1	000004	FEK	Factory Re		Aldalur, Jo	yes	limited	2012/06/30	
16									IM0BXC	B,1	IM0BXC	B,1	000008	FEK_B	Basic Eval		Aldalur, Jo	yes	released		
17									IM0BXC	B,1	IM0BXC	B,1	000009	FEK_B	Developm	sent to the	Horno, Alv	yes	released		
18									IM0BXC	B,1	IM0BXC	B,1	000010	FEK	Developm	sent to the	Horno, Alv	yes	released		
19									IM0BXC	B,1	IM0BXC	B,1	000011	FEK	Factory Re		Aldalur, Jo	yes	released		
20									IM0BXC	A,1	IM0BXC	A,1	000005	FEK	Adherence	Adherence	Aristegui, A	yes	yes		
21									IM0BXC	A,1	IM0BXC	A,1	000006	FEK	Visual che	Check that	ESQ-METI	yes	limited		
22									IM0BXC	A,1	IM0BXC	A,1	000007	FEK	Painted pa	Check pair	Aristegui, A	yes	yes		
23									IM0BXC	B,1	IM0BXC	B,1	000012	FEK	Visual che		Horno, Alv	yes	yes		
24	esthorno	DE	2011/08/30	ariolav	FEK/GC	2012/01/26	not release	not release	IM0BY5	A,1	IM0BY5	A,1	000001	FEK_B	Basic Eval		Ariola, Vai	yes	not release		
25									IM0BY5	A,1	IM0BY5	A,1	000002	FEK_B	Developm	sent to the	Albeniz, Mi	yes	not release		
26									IM0BY5	A,1	IM0BY5	A,1	000003	FEK	Developm	sent to the	Albeniz, Mi	yes	not release		
27									IM0BY5	A,1	IM0BY5	A,1	000004	FEK	Factory Re		Ariola, Vai	yes	not release		
28									IM0BY5	B,1	IM0BY5	B,1	000010	FEK	Basic Eval		Ariola, Vai	yes	not release		
29									IM0BY5	B,1	IM0BY5	B,1	000011	FEK	Developm	sent to the	Albeniz, Mi	yes	not release		
30									IM0BY5	B,1	IM0BY5	B,1	000012	FEK	Developm	sent to the	Albeniz, Mi	yes	not release	2012/01/01	
31									IM0BY5	B,1	IM0BY5	B,1	000013	FEK	Factory Re		Ariola, Vai	yes	not release		
32									IM0BY5	C,1	IM0BY5	C,1	000020	FEK_B	Basic Eval		Ariola, Vai	yes	released		
33									IM0BY5	C,1	IM0BY5	C,1	000021	FEK_B	Developm	sent to the	Albeniz, Mi	yes	released		
34									IM0BY5	C,1	IM0BY5	C,1	000022	FEK	Developm	sent to the	Albeniz, Mi	yes	released		
35									IM0BY5	C,1	IM0BY5	C,1	000023	FEK	Factory Re		Ariola, Vai	yes	released		
36									IM0BY5	A,1	IM0BY5	A,1	000005	FEK	PK_Dimen	Valid docum	ESQ-METI	yes	yes		
37									IM0BY5	A,1	IM0BY5	A,1	000006	FEK	PK_Visual	Valid docum	ESQ-METI	yes	yes		
38									IM0BY5	A,1	IM0BY5	A,1	000007	FEK	Connectin	Connector	ESQ-METI	yes	yes		
39									IM0BY5	A,1	IM0BY5	A,1	000008	FEK	See comp	See comp	ESQ-METI	yes	no		
40									IM0BY5	A,1	IM0BY5	A,1	000009	FEK	Built in test	Check the	Puego, Est	yes	no		
41									IM0BY5	B,1	IM0BY5	B,1	000014	FEK	PK_Dimen	Valid docum	ESQ-METI	yes	yes		
42									IM0BY5	B,1	IM0BY5	B,1	000015	FEK	PK_Visual	Valid docum	ESQ-METI	yes	yes		

Release Plan

Cada columna es un campo distinto. Normalmente se exportan unos 60 campos. La primera fila de un RP contiene información general del mismo. El resto de filas contienen datos de cada uno de los “Jobs” del RP.

La macro que concierne a este apartado propone una nueva presentación partiendo de la hoja Excel original. Se ocultan columnas que no aportan información relevante para visualizar un resumen de los RP y se aplica un filtro en todas las columnas para realizar consultas específicas.



El nombre de la macro es “Lista\_RP\_p01”. Al ejecutarla la tabla Excel se transforma y se dispone tal y como se muestra en la siguiente imagen.

Microsoft Excel - KGN700\_TABLAS\_2012\_03\_11

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos PDM Ventana 2

Escriba una pregunta

Arial 10

	A	B	C	G	H	I	J	L	M	O	P	R	T
		Material No.	Material Short text	Supplier	RP Number	Re v.	Se q.	Master RP Number	Short Description	LC State	RP Responsible	To be informed	Proj
1													
2													
3													
4	1	9000323910	Embellecedor Seng SE 7	TASUBINSA	1MOBX1	A	1		BE+FR Top pa	Finished			IK_KG
13	4	9000687036	Cto.Emb. Sup. KGN700 A	TASUBINSA	1MOBX1	B	1		BE+FR Top pa	Finished			IK_KG
25	5	9000700122	INSTALAC. ELECT. AV R	CABLEX	1MOBY5	C	1		BE+FR: Wire H	Finished			IK_KG
50	6	9000682317	FEK KIT Tapa Sup. Evap	KASSINAKIS	1MOC53	A	1	1S04HL	FR EVAPORA	Finished			IK_KG
55	7	5350001681	EJE RUEDA SOPORTE	Imsanmetal	1MOC5U	A	1	1N0ESA	FR Roller pin w	Finished			IK_KG
62	8	9000467473	ESPONJA EVAPORAD	TECNOSPUMA	1MOC5X	A	1		BE+FR Evap. c	Finished			IK_KG
71	9	9000437234	Condensador KGN46	TELESET	1MOC61	A	1		FR Teleset con	Finished			IK_KG
80	10	9000437591	Condensador KGN49	TELESET	1MOC64	A	1		FR Teleset con	Finished			IK_KG
86	11	9000526684	BANDEJA PARRILLA C	Transf. Metalicos Tara	1MOC67	B	1		BE+FR Freeze	Finished			IK_KG
94	12	9000141893	EPS Superior Multiflow K	Embalajes de Pamplot	1MOC7H	A	1		BE+FR EPS u	Finished			IK_KG
101	13	9000683297	EPS DAMPER KGN700	Embalajes de Pamplot	1MOC7M	A	1		BE+FR EPS D	Finished			IK_KG
108	14	9000695840	DAMPER EPS KGN700	Embalajes de Pamplot	1MOC7P	A	1		BE+FR EPS D	Finished			IK_KG
115	15	9000588039	EPS SUPERIOR AIR SH	Embalajes de Pamplot	1MOC7R	A	1		BE+FR upper E	Working			IK_KG
122	16	9000588028	EPS INFERIOR AIR SH	Embalajes de Pamplot	1MOC7T	A	1		BE+FR Lower I	Working			IK_KG
129	17	9000296582	EPS EVAPORADOR KG	Embalajes de Pamplot	1MOC7V	A	1		BE+FR EPS E	Finished			IK_KG
136	18	9000135621	EPS TAPA EVAPORAD	Embalajes de Pamplot	1MOC7X	A	1		BE+FR EPS L	Finished			IK_KG
143	19	9000110776	EPS TAPA EVAPORAD	Embalajes de Pamplot	1MOC7Z	A	1		BE+FR EPS R	Finished			IK_KG
150	20	9000691191	ENVOLV. CARTON TRA	S Pfaffle	1MOC86	A	1		BE+FR FEK K	Finished			IK_KG
157	21	9000711777	Cto.Emb. Sup. SE Ch-In	TASUBINSA	1MOC9A	A	1		BE+FR Top pa	Finished			IK_KG
162	22	9000691190	ENVOLVENTE CARTON	S Pfaffle	1MOC9D	A	1		BE+FR FEK K	Finished			IK_KG
169	23	9000141894	TAPA MULTIFLOW SUP	KASSINAKIS	1MOC9K	A	1		FR TOP PLAS	Finished			IK_KG
176	24	9000705543	FORMATO PTA CONG I	INOXIDABLES DE EU	1MOC9Q	A	1		BE+FR new K	Finished			IK_KG
182	25	9000695849	SISTEMA DESESCARC	FAK FACTORY	1MOC9R	A	1	1S07K9	FR defrost syst	Finished			IK_KG
189	26	9000709791	FORMATO PTA DOBLE	LAMPRE	1MOC9A3	A	1	1K13LF	FR Lampre HG	New			IK_KG
194	27	9000314858	TAPA PTA SUPERIOR	KASSINAKIS	1MOC9A4	A	1	1M04HB	FR Upper door	Finished			IK_KG
199	28	9000135321	TAPA PUERTA PARA	FALTOGLOU	1MOC9A7	A	1	1N0RLS	FR Middle door	Finished			IK_KG

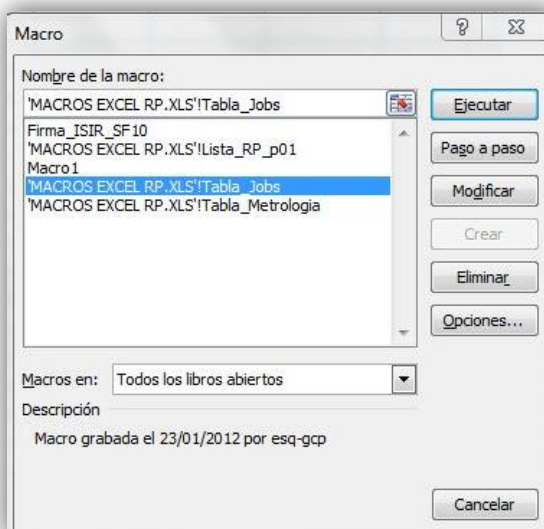
Release Plan

Se encontraron 187 de 2998 registros.

NIM

## 9.2.2.- TABLA JOBS: MANUAL DE USUARIO.

La ejecución de esta macro es consecutiva a la anterior, es decir, “Lista\_RP\_p01”.



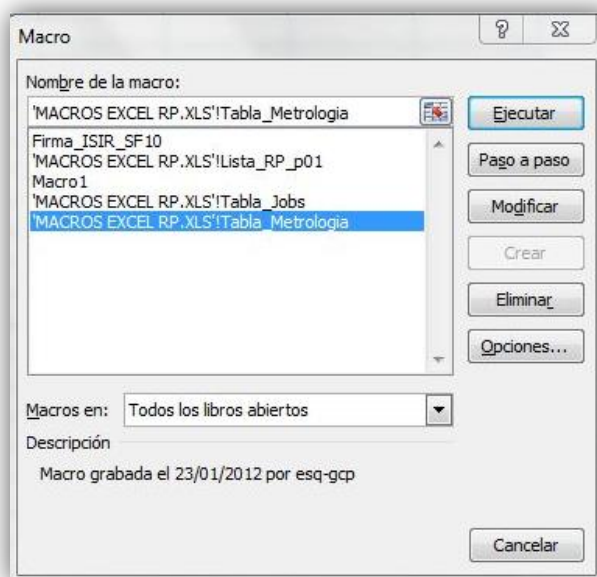
La macro “Tabla\_Jobs” partiendo de la presentación en Excel de la macro anterior crea tablas dinámicas con el estatus de todos los Jobs asignados a cada usuario de PDM. Se crean dos nuevas pestañas con los nombres “Test Jobs” y “Release Jobs” separando ambos tipos de tareas.

Job Recipient	Job Description	LC State	Status	Finished	not released	released	New	Working	Total general
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

En cada tabla se muestra un recuento de las pruebas que han realizado y las que aún tienen pendientes.

## 9.2.3.- TABLA METROLOGÍA: MANUAL DE USUARIO.

La ejecución de la macro “Tabla\_Metrología” es consecutiva a la anterior, es decir, “Tabla\_Jobs”.



El último ejemplo de macro se ejecuta después de la anterior. Recopila todas las pruebas que faltan por realizarse en Metrología y las dispone en una tabla de forma detallada.

N°	RP Number	Rev.	Job No.	Job Description	Proveedor	RP Manager	RP Description
1	1M0CA3	A,1	000003	Dimensional check	LAMPRE		FR Lampre HGW door metal sheet
2	1M0CA3	A,1	000005	Visual check	LAMPRE		FR Lampre HGW door metal sheet
3	1M0CBP	A,1	000005	Dimensional check	KOREL		FR Defrost heater KGN700
4	1M0CBP	A,1	000006	Visual check	KOREL		FR Defrost heater KGN700
5	1M0CBP	A,1	000008	Weight of the component	KOREL		FR Defrost heater KGN700
6	1M0CD1	A,1	000003	Dimensional check	VOEST-ALPI		BE+FR KGN700 VZF07020 coil.
7	1M0CD1	A,1	000004	Visual check	VOEST-ALPI		BE+FR KGN700 VZF07020 coil.
8	1M0CDF	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME2		BE+FR FEK KGN 46/49 Freezer inner door.
9	1M0CDG	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME2		BE+FR FEK KGN 49 Fridge inner door.
10	1M0CDJ	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME2		BE+FR FEK KGN 46 Fridge inner door.
11	1M0CDM	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN46 white upper door metal sheet
12	1M0CDM	A,1	000006	Visual check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN46 white upper door metal sheet
13	1M0CDP	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN49 white upper door metal sheet
14	1M0CDP	A,1	000006	Visual check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN49 white upper door metal sheet
15	1M0CDR	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN46/49 white lower door sheet
16	1M0CDR	A,1	000006	Visual check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN46/49 white lower door sheet
17	1M0CDT	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN46 I-plate upper door sheet
18	1M0CDT	A,1	000006	Visual check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN46 I-plate upper door sheet
19	1M0CDV	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN49 I-plate upper door sheet
20	1M0CDV	A,1	000006	Visual check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN49 I-plate upper door sheet
21	1M0CDX	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN46/49 I-plate lower door sheet
22	1M0CDX	A,1	000006	Visual check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN46/49 I-plate lower door sheet
23	1M0CE0	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN49 INOX upper door metal sheet
24	1M0CE0	A,1	000006	Visual check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN49 INOX upper door metal sheet
25	1M0CE2	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN49 INOX lower door metal sheet
26	1M0CE2	A,1	000006	Visual check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN49 INOX lower door metal sheet
27	1M0CE4	A,1	000005	Dimensional check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN46 HGW upper door sheet
28	1M0CE4	A,1	000006	Visual check	FEK/TS-ME1		BE+FR KGN46 HGW upper door sheet

Este último listado con alguna variación se usa para elaborar un calendario de pruebas para el laboratorio de Metrología.



## BIBLIOGRAFÍA

- Norma UNE-ISO 9001:2008. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos – AENOR.
- Norma UNE-ISO 9004:2000. Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño. – AENOR.
- Norma UNE-ISO TS 16949:2009. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos particulares para la aplicación de la norma ISO 9001:2008 para la producción en serie y de piezas de recambio en la industria del automóvil. – AENOR.
- Norma UNE-EN 60812:2008. Técnicas de análisis de la fiabilidad de sistemas. Procedimiento de análisis de los modos de fallo y de sus efectos. – AENOR.
- Despliegue de la función calidad – Universidad Pontificia Comillas (Madrid).
- QFD, despliegue de la función de la calidad. Díaz de Santos, Madrid 1992. A. Zaïdi
- El proceso analítico jerárquico – The analytic hierarchy process. McGraw-Hill, New York. Saaty, T. (1980).
- Algebra lineal con aplicaciones y MATLAB – Introductory linear algebra with applications. Prentice Hall, España 1999. Bernard Kolman.
- Ayuda online del programador de Excel 2007 (Visual Basic).
- VBA and macros for Microsoft Office Excel 2007. Anaya multimedia, Madrid 2010. Jelen Bill.
- Página Web de la Seguridad Social – <http://www.seg-social.es>.
- Página Web de BSH Electrodomésticos España S.A. – <http://www.bsh-group.es>.







# **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN**

**Titulación :**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**Título del proyecto:**

**MEJORA DEL PROCESO DE  
HOMOLOGACIÓN DE PIEZAS EXTERNAS**

**Nombre del alumno: Sergio Fuertes Diez**

**Tutor: Fernando Hernández López**

# 0. ÍNDICE TEMÁTICO

- 1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO.
- 2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN.
- 3. ASPECTOS A MEJORAR.
- 4. DISEÑO DEL NUEVO PROCESO.
- 5. IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.
- 6. RESULTADOS.
- 7. PRESUPUESTO.
- 8. CONCLUSIONES.

# 1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

## 1.1. PRESENTACIÓN DE BSH Y DE SU FACTORÍA EN ESQUIROZ

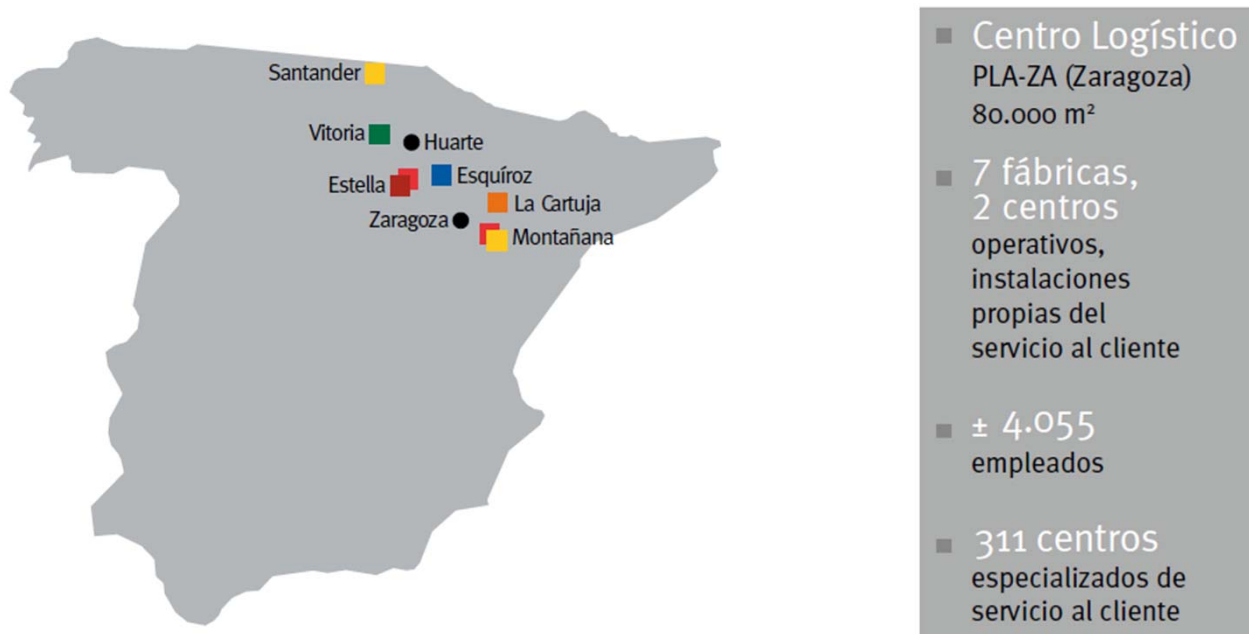
- BSH Electrodomésticos España S.A. está integrado en el grupo líder europeo BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, un grupo a nivel mundial.



- BSH ofrece electrodomésticos de línea blanca y pequeños aparatos electrodomésticos.
- Posee 41 plantas de producción repartidas por todo el mundo incluyendo una red de ventas y servicio de atención al cliente.
- La oficina central se encuentra en Munich.

# 1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

- En España cuenta con una amplia presencia empleando a más de 4000 personas.



- Todas las plantas del grupo en España han superado la auditoría medioambiental ISO 14001 y cuentan con los certificados de aseguramiento de la calidad ISO 9001.

# 1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

- La fábrica de Esquíroz se inauguró en el año 1988 y desde 1989 forma parte del grupo alemán BSH.
- Esta factoría se dedica a la producción de frigoríficos para uso doméstico.
- La variedad de productos fabricados es muy amplia.



- Los aparatos fabricados atendiendo a las clases de eficiencia energética de acuerdo con la Directiva Europea de etiquetado energético abarcan las denominaciones A, A+, A++ y A+++.

# 1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

- Aproximadamente la mitad de sus aparatos se destinan al mercado de la Península Ibérica y la otra mitad se exporta a países de Europa.
- Las marcas comercializadas principales, especiales y regionales.

**BOSCH**  
**SIEMENS**

 **NEFF**  
**GAGGENAU**

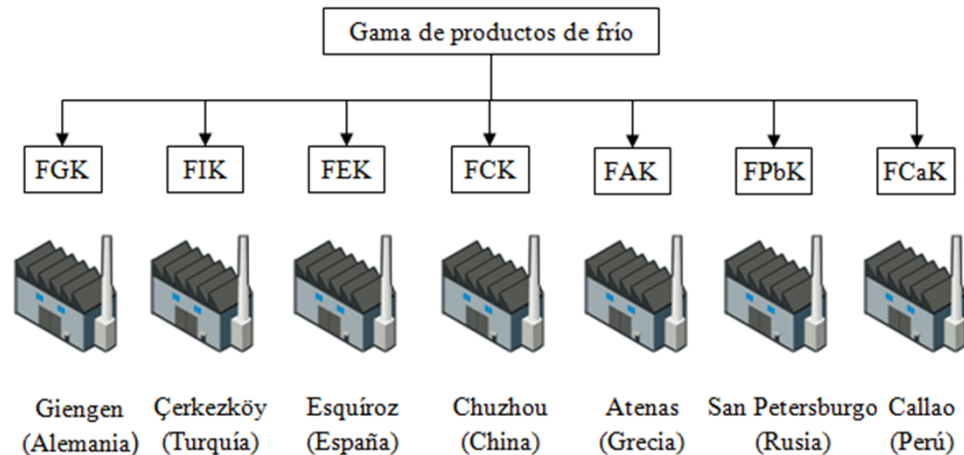
 **Balay**  
**PITSOS**  
**VIVA**

- Misión: somos una planta que nos dedicamos a diseñar y fabricar frigoríficos para satisfacer las expectativas de nuestros clientes de una manera innovadora
- Visión: ser la planta de referencia con gran agilidad en la renovación de sus productos.

# 1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

## RELACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

- Desde la oficina central se decide qué proyectos se asignan a cada planta y cuáles se van a desarrollar conjuntamente.

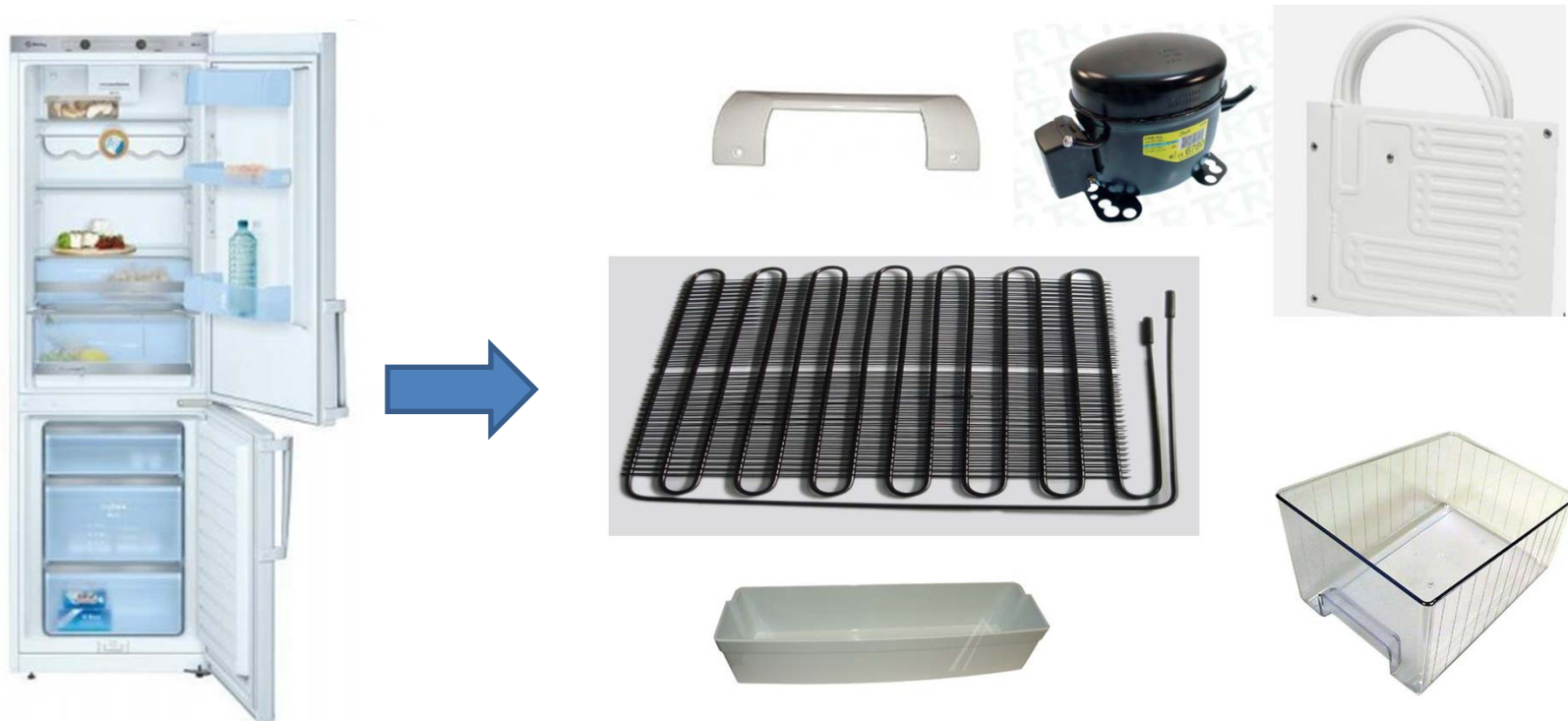


Los centros de desarrollo de productos de la gama de frío (denominados PK – “Produktbereich Kälte”) se encuentran en Giengen, Çerkezköy y Nanjing (China).

- La realización de un proyecto puede deberse al lanzamiento de un nuevo modelo al mercado, a la modificación de un modelo ya existente o al traslado entre factorías de modelos actuales.

# 1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

- Se precisa diseñar o modificar las piezas que conformarán el producto final de acuerdo con las peculiaridades de cada planta.



- Dependiendo de la factoría y sus procesos productivos: fabricación interna o suministro externo (proveedor).



# 1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

- Las piezas de fabricación interna y de suministro externo se someten al proceso de homologación .
- Se comprueba que las nuevas piezas y subconjuntos cumplen todas las especificaciones.
- Superando el proceso de homologación se obtiene la liberación para la fabricación en serie.
- El proceso de homologación de acuerdo a la ISO/TS 16949:2009 apartado “7.3.6.3. Proceso de aprobación del producto”.



Las piezas que se diseñen para su fabricación en un proveedor se les debe **realizar una validación** de su proceso de fabricación y de su **diseño**.

# **1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO**

## **OBJETO DEL PROYECTO**

- Descripción del procedimiento de evaluación de proveedores en base a las piezas que suministran a BSH.
- Analizar el proceso efectuado en la Factoría de BSH Esquíroz de homologación de piezas externas, es decir, suministradas por proveedor.
- Diseño e implantación de una solución para mejorar las carencias en varios de los aspectos importantes del proceso.

## 2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

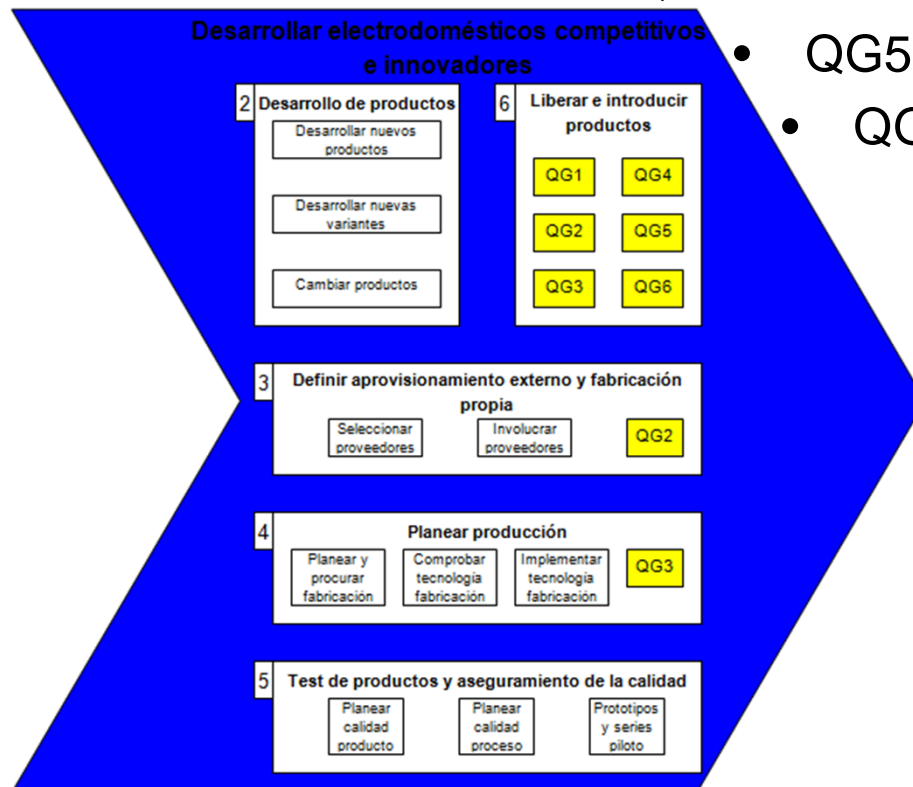
### CONTEXTO DEL PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

- Mapa de procesos de BSH de acuerdo a la ISO 9001.



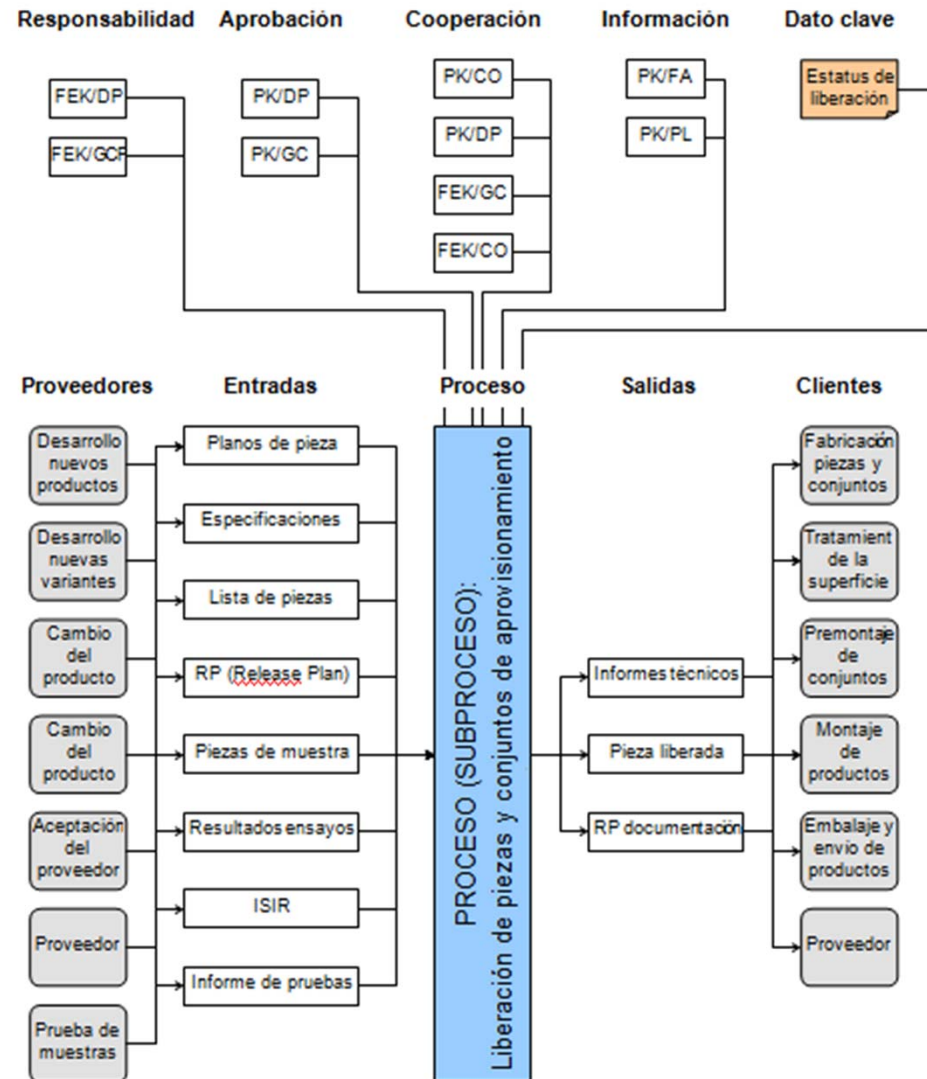
## 2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

- QG1: liberación de las piezas y conjuntos de fabricación propia.
  - **QG2: liberación de piezas suministradas por proveedor.**
    - QG3: liberación de la tecnología de fabricación.
    - QG4: liberación de nuevos productos finales.
    - QG5: liberación de nuevas variantes.
    - QG6: liberación de modificaciones.



## 2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

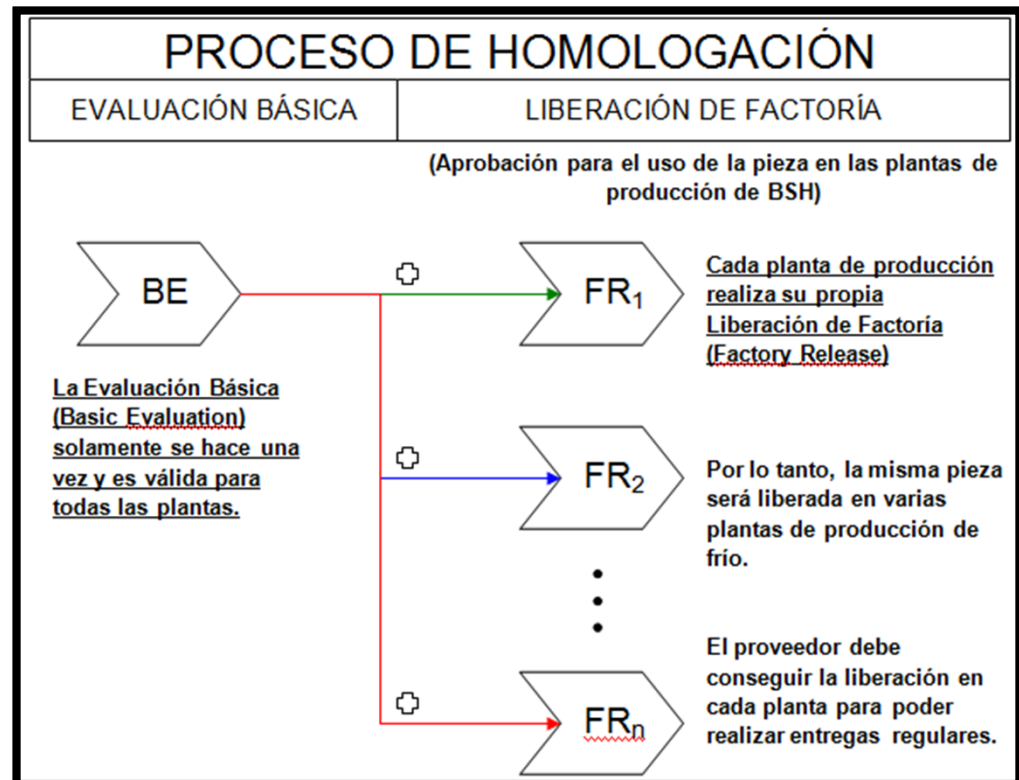
- Hoja de proceso:
- Departamentos.
- Origen proceso.
- Entradas proceso.
- Salidas.
- Finalidad del proceso.



## 2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

### LAS DOS ETAPAS DE HOMOLOGACIÓN: BE Y FR.

- **BE:** confirmar que el proveedor ha comprendido todos los **requisitos de la pieza detallados en los planos, especificaciones y estándares del diseño**, y para garantizar que es **capaz de producir en serie** las piezas de acuerdo a dichos requisitos
- **FR:** confirmar que la pieza diseñada es capaz de cumplir los **requisitos en condiciones de producción de la factoría y en relación a otras partes** con las que interactúa en el **ensamblaje final de aparato**.



## 2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

CONTEXTO		Factoría responsable de la homologación		FEK
Caso	Utilización	BE	FR	Tipo de homologación
“Piezas especiales”	Uso en FEK	PK	FEK	FR
Nuevo diseño pieza o conjunto FEK	Uso en FEK	FEK	FEK	BE+FR
	Uso en otra factoría	FEK	Otra factoría	BE
Nuevo diseño pieza o conjunto otra factoría	Uso en FEK	Otra factoría	FEK	FR
Nuevo diseño pieza o conjunto PK	Uso en FEK	PK (o una factoría designada)	FEK	FR (BE+FR si se designa a FEK)
Diseño pieza o conjunto anterior	Nuevo uso en FEK	Otra factoría o PK	FEK	FR

### Casos BE y FR:

- Diseño en una factoría pero uso en otra.
- Diseño en la central (PK).
- Piezas especiales.
- Conjuntos.

## **2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN**

### **INSTRUCCIÓN TÉCNICA**

#### **0. Surgimiento de una necesidad de muestras.**

- Diseño nuevo.
- Modificación diseño.
- Nuevo medio productivo.
- Materia prima distinta.
- Nuevo proveedor.



**REUNIÓN PROVEEDOR  
(GCP-CO-DP)**

#### **1. Suministro de muestras inicial.**

Primeras piezas de molde.

#### **2. Descarga informe ISIR (Initial Sample Inspection Release).**

Informe requisitos y garantía de medios productivos fabricación en serie

#### **3. Cumplimentar ISIR.**



## 2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

### 4. Envío de muestras del proveedor.

Muestras para homologar + ISIR + DLHZ.

ISIR necesario como respuesta al proveedor.



### 5. Recepción de muestras.

Desarrollo de producto. Creación de RP en PDM.

### 6. Inicio de las pruebas.

Envío de muestras a laboratorios.

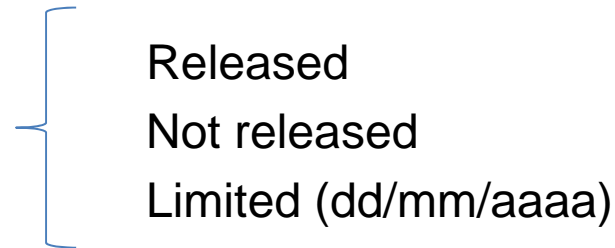
### 7. Gestión de decisión de las pruebas.

Subida de informes de resultados y decisiones a PDM.

## **2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN**

### **8. La decisión final.**

DP y GCP consensuan su decisión



### **9. Resultado en PDM.**

DP – GCP. Carácter informativo.

### **10. Resultado SAP.**

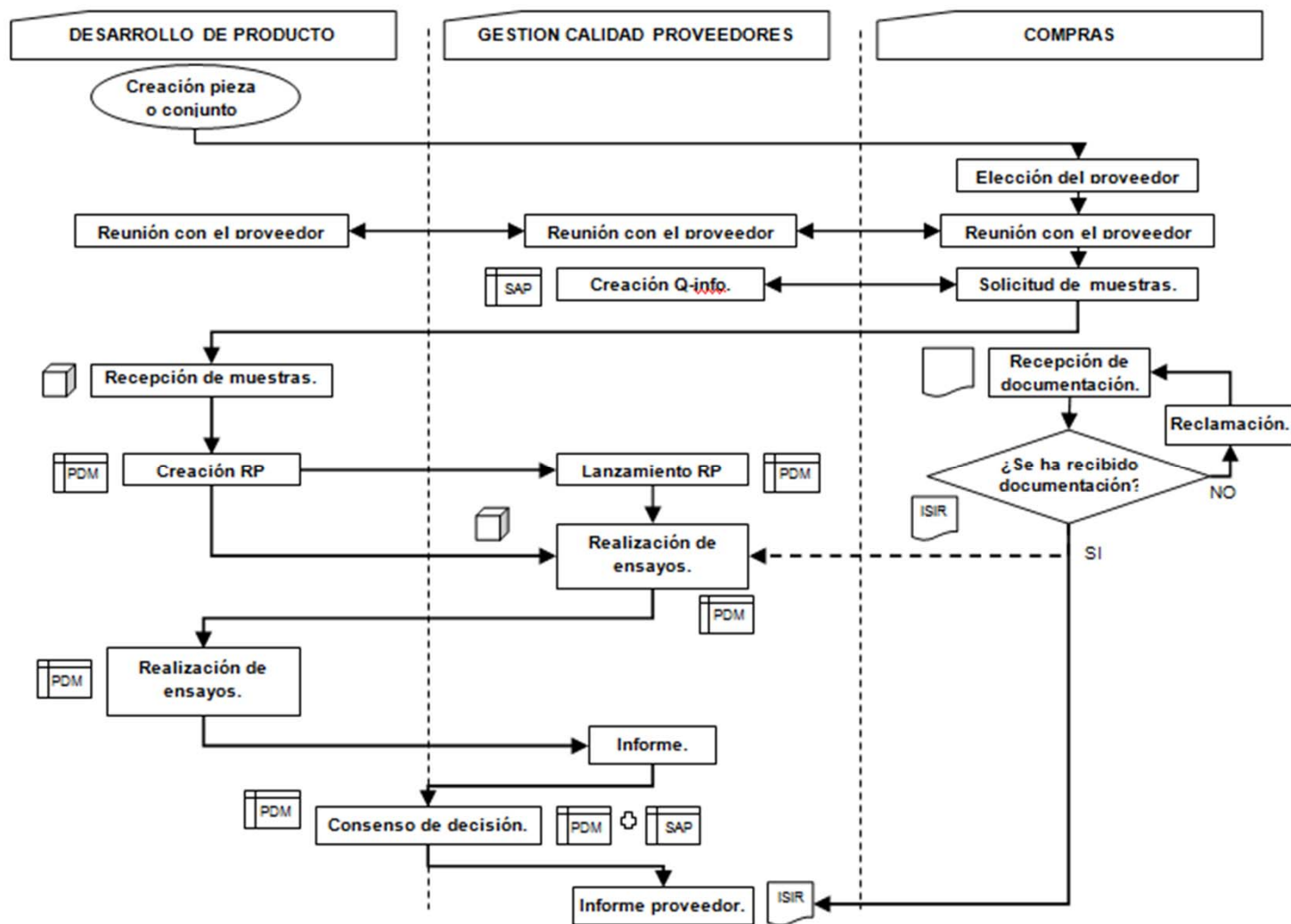
GCP. Consecuencias en el tratamiento del material en el almacén.

### **11. Información al proveedor.**

GCP mail al proveedor (con copia a CO y DP). Portada del ISIR firmada

# 2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

## FLUJOGRAMA DEL PROCESO

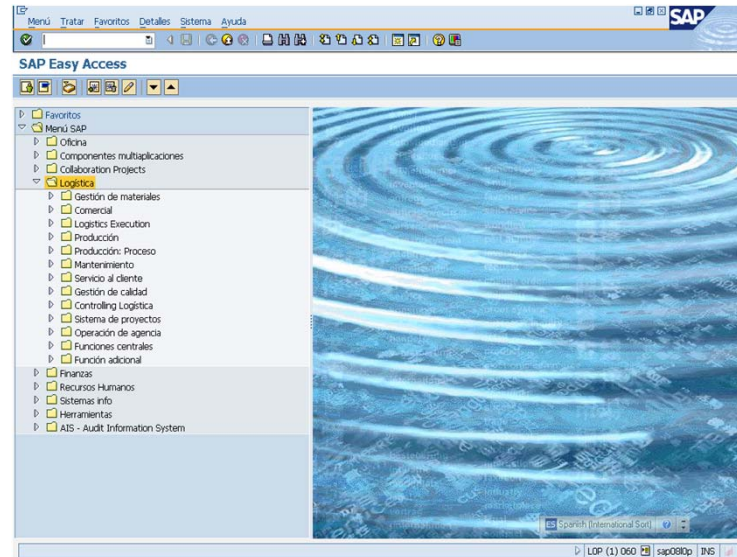


## 2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

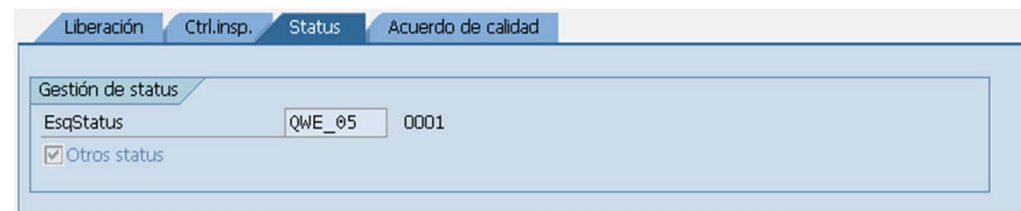
### SOPORTE DE SAP.

- ERP de BSH Esquíroz.

- Maestro de materiales.
- BOM.
- Pedidos de compras.
- Gestión del almacén.
- Etc.



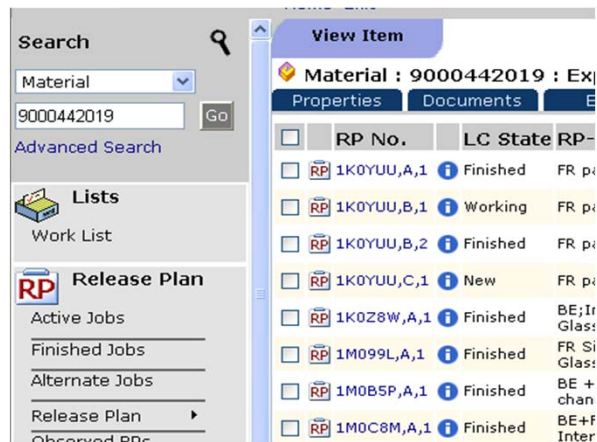
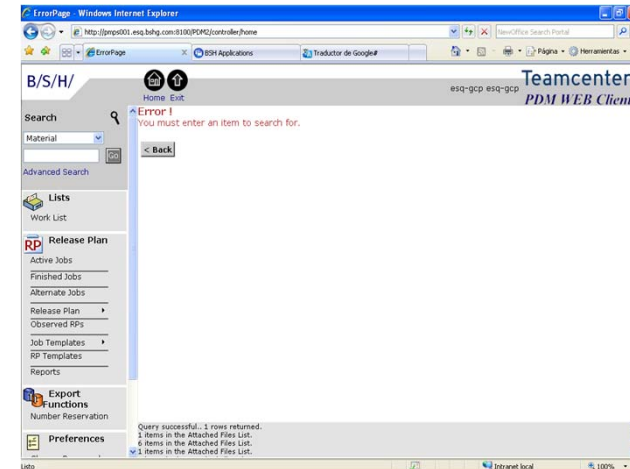
- Proceso de homologación: pantallas de calidad.



## 2. PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

### HERRAMIENTA PDM.

- PDM: Product Data Management.
  - Gestión de datos materiales.
  - Planos.
  - Modificaciones piezas.
  - Homologaciones.
  - Diseño Web.
- Proceso de homologación: RP – Release Plan (Plan de Liberación)



# **3. ASPECTOS A MEJORAR**

## **LISTA DE CONFLICTOS:**

- P001: SUMINISTRO DE PIEZAS SIN HOMOLOGAR A CADENA.  
No hay bloqueo eficaz de SAP. Coste de reoperación elevado.
- P002: FALTA DE DOCUMENTACIÓN.  
Proveedores fallan envío ISIR. Documento esencial.
- P003: CONTROL ESTATUS PIEZAS IMPRECISO  
Incertidumbre progreso de proyectos.  
Control de piezas en estatus “Limited”.
- P004: PEDIDO DE MUESTRAS NO SISTEMATIZADO.  
No hay pedido de muestras específico para homologar.

### **3. ASPECTOS A MEJORAR**

- P005: PANTALLAS DE CALIDAD EN SAP NO ACTUALIZADAS.  
Creación masiva. Acumulación por proyectos.  
No control del técnico responsable.
- P006: RELEASE PLAN EN PDM CON ERRORES EN LA INFORMACIÓN.  
Errores de DP en la creación y uso de PDM.
- P007: FALTA HOMOGENEIDAD Y COLABORACIÓN DEPARTAMENTOS.  
Conflicto entre definición de pautas y creatividad / motivación.
- P008: NO IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS.  
Identificación de muestras del proveedor no unívoca.  
Identificación interna inadecuada.

### **3. ASPECTOS A MEJORAR**

- P009: FALTA TRAZABILIDAD DE PIEZAS.  
Omisión de datos en PDM.  
Seguimiento modificaciones de ingeniería.
- P010: INFORMACIÓN LIMITADA SOBRE EVENTOS.  
Intercomunicación mediante correo electrónico / llamada telefónica.  
Descuidos en notificaciones.
- P011: RECEPCIÓN DE MUESTRAS MAL DEFINIDO.  
Recepción en almacén y envío a DP.  
Mezcla con muestras para otros propósitos.  
No hay área o almacén destinado a muestras de homologación.
- P012: FORMACIÓN ESCASA DEL PERSONAL IMPLICADO.  
Formación proceso de homologación a nuevos técnicos



### **3. ASPECTOS A MEJORAR**

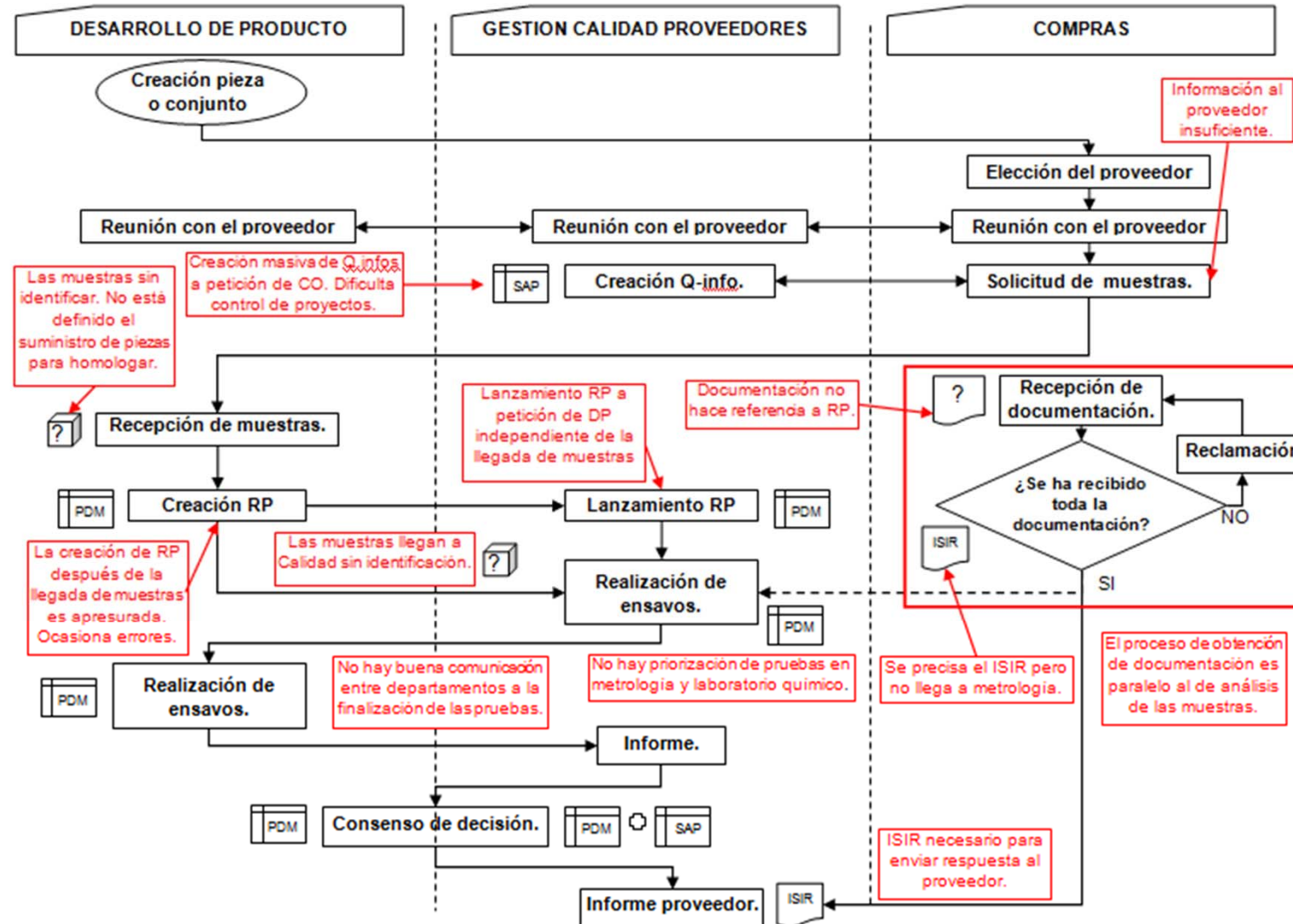
- P005: PANTALLAS DE CALIDAD EN SAP NO ACTUALIZADAS.  
Creación masiva. Acumulación por proyectos.  
No control del técnico responsable.
- P006: RELEASE PLAN EN PDM CON ERRORES EN LA INFORMACIÓN.  
Errores de DP en la creación y uso de PDM.
- P007: FALTA HOMOGENEIDAD Y COLABORACIÓN DEPARTAMENTOS.  
Conflicto entre definición de pautas y creatividad / motivación.
- P008: NO IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS.  
Identificación de muestras del proveedor no unívoca.  
Identificación interna inadecuada.

### **3. ASPECTOS A MEJORAR**

- P013: DUALIDAD POR FALTA DE CONEXIÓN SAP – PDM.  
Dualidad en la introducción o consulta de datos por falta de conexión.  
Problema a nivel de BSH.
- P014: AUSENCIA DE PRIORIZACIÓN EN EL ANÁLISIS METROLOGÍA.  
No se conoce con antelación fechas de recepción ni pruebas.  
No se dispone de datos ni margen temporal para priorizar.
- P015: CAPACIDAD DE DEPARTAMENTOS INSUFICIENTE.  
BSH demanda mayor exhaustividad en el proceso, más rigurosidad.  
Restricción en la contratación.
- P016: PLANIFICACIÓN DEL PROCESO INSUFICIENTE.  
Control en la planificación de acciones previas a un proyecto:  
Diseño de piezas – Solicitud de ofertas – Elección de proveedor – Homologaciones

# 3. ASPECTOS A MEJORAR

## FLUJOGRAMA DEL PROCESO CON CONFLICTOS.



# 3. ASPECTOS A MEJORAR

## PRIORIZACIÓN

- Se proponen dos métodos de priorización o jerarquización.

### 1. Método AHP.

Obtiene como resultado un vector de pesos que se calcula de forma matemática partiendo de valoraciones subjetivas. Se consigue asignar una valoración cuantitativa y objetiva tomando como datos los dictámenes subjetivos de los integrantes del proceso.

### 2. Número de Prioridad de Riesgo (NPR).

Índice empleado en el AMFE que se aplica a los conflictos del proceso para cuantificar su problemática teniendo en cuenta su frecuencia, gravedad y detección.

$$NPR = F * G * D$$

# 3. ASPECTOS A MEJORAR

## MÉTODO AHP

Resultado: vector de pesos de los conflictos.

<b>Factor</b>	<b><u>P001:</u></b> SIN HOMOLOGAR A CADENA	<b><u>P002:</u></b> FALTA DE DOC.	<b><u>P003:</u></b> CONTROL ESTATUS	<b><u>P004:</u></b> PEDIDO DE MUESTRAS
<b>Peso del factor en %</b>	<b><i>1,2 %</i></b>	<b><i>13,4 %</i></b>	<b><i>5,3 %</i></b>	<b><i>11,1 %</i></b>
<b>Factor</b>	<b><u>P005:</u></b> PANTALLAS DE CALIDAD	<b><u>P006:</u></b> RELEASE PLAN EN PDM	<b><u>P007:</u></b> HOMOGENEID. DEPARTAMENT.	<b><u>P008:</u></b> IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS
<b>Peso del factor en %</b>	<b><i>6,8 %</i></b>	<b><i>15,4 %</i></b>	<b><i>1,6 %</i></b>	<b><i>9,7 %</i></b>
<b>Factor</b>	<b><u>P009:</u></b> TRAZABILIDAD	<b><u>P010:</u></b> INFORMACIÓN	<b><u>P011:</u></b> RECEPCIÓN DE MUESTRAS	<b><u>P012:</u></b> FORMACIÓN
<b>Peso del factor en %</b>	<b><i>1,4 %</i></b>	<b><i>5,4 %</i></b>	<b><i>16,6 %</i></b>	<b><i>2,0 %</i></b>
<b>Factor</b>	<b><u>P013:</u></b> DUALIDAD SAP-PDM	<b><u>P014:</u></b> PRIORIZACIÓN METROLOGÍA	<b><u>P015:</u></b> CAPACIDAD DEPARTAMENT.	<b><u>P016:</u></b> PLANIFICACIÓN PROYECTOS
<b>Peso del factor en %</b>	<b><i>1,7 %</i></b>	<b><i>5,0 %</i></b>	<b><i>1,6 %</i></b>	<b><i>1,8 %</i></b>

# 3. ASPECTOS A MEJORAR

## ÍNDICE DE PRIORIDAD DE RIESGO

Resultado: tabla de evaluación de conflictos.

FUNCIÓN	MODO	EFFECTO	CAUSA	DETECCIÓN	F	G	D	NPR
Planificación	P003	Incertidumbre estatus piezas	Falta herramienta	Listas de seguimiento	5	3	5	75
	P006	Errores en PDM.	Creación apresurada	Experiencia	2	3	7	42
	P012	Errores en el proceso.	Falta de formación	Experiencia	2	5	7	70
	P015	Retraso.	Cargas de trabajo	Fechas objetivo	5	4	3	60
	P016	Desorden.	Información incompleta	Listas de seguimiento	3	4	5	60
Solicitud muestras	P004	Muestras incorrectas.	Sin pedido oficial	Listas de reclamación.	1	6	5	30
	P005	Solicitudes masivas.	Aglomeración pedidos	Listas de SAP	3	5	5	75
Recepción muestras	P002	Falta documentación.	Fallo proveedor	Listas de reclamación	3	8	5	120
	P008	Extravío de muestras.	Falta identificación	Experiencia	2	7	7	98
	P011	Descontrol llegada piezas	Falta almacén específico	Albarán	10	8	2	160
Pruebas	P007	Procedimiento diferente	Falta sistemática	Experiencia	2	4	7	56
	P014	Retraso pruebas importantes	No existe priorización	Listas de seguimiento	2	6	5	60
Gestión resultados	P001	Piezas sin homologar	Fuga del proceso	Bloqueo SAP	1	10	1	10
	P009	Falta información	Trazabilidad perdida	Procedimiento DP	1	5	3	15
	P010	Retrasos en la información	Información manual	Correo electrónico	10	5	2	100
	P013	Dualidad de trabajo	Independencia programas	Alertas	10	5	1	50

# 3. ASPECTOS A MEJORAR

## CLASIFICACIÓN FINAL DE LOS PROBLEMAS

DESIGNACIÓN	CLASE DE PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD RESOLUCIÓN
Tipo A	Primario	Abocan el proceso al fracaso.	Alta
Tipo B	Secundario	Plantean obstáculos.	Media
Tipo C	Terciario	Fluidez del proceso.	Baja



FACTOR	DESCRIPCION	PESO	NPR	TIPO	COMENTARIOS
P001	Piezas sin homologar a cadena	1,2%	10	C	Aunque supone un problema grave es muy infrecuente.
P002	Falta de documentación	13,4%	120	A	Muy común y necesario de corregir. Numerosos RP sin cerrar por su ausencia.
P003	Control del estatus de las piezas	5,3%	75	B	Control muy útil que hasta ahora es difícil de conseguir de forma sencilla.
P004	Pedidos de muestras	11,1%	30	B	Traba al proceso que se puede corregir.
P005	Pantallas de Calidad en SAP	6,8%	75	B	Procedimiento de creación de pantallas se precisa corregir.
P006	Release Plan en PDM	15,4%	42	B	Fallos en el uso del programa de gestión de datos que obstaculizan en proceso.
P007	Homogeneidad departamentos	1,6%	56	C	Se desea colaboración.
P008	Identificación muestras	9,7%	98	A	Es imprescindible evitar equívocos que dificultan notablemente el proceso.
P009	Trazabilidad	1,4%	15	C	Se desea mayor exhaustividad.
P010	Información	5,4%	100	A	Problema continuo que ralentiza de forma muy importante el proceso.
P011	Recepción de muestras	16,6%	160	A	El mayor problema detectado. Se requiere replantear este aspecto.
P012	Formación	2%	70	C	La formación resulta un aspecto complementario.
P013	Dualidad SAP-PDM	1,7%	50	C	Se espera su futura solución a nivel de empresa.
P014	Priorización Metrología	5%	60	B	Se precisa de un calendario de pruebas futuras.
P015	Capacidad departamentos	1,6%	60	C	Se desea conseguir un alivio de la carga de trabajo.
P016	Planificación proyectos	1,8%	60	C	Se quiere llegar a un compromiso entre departamentos para la planificación.

# **4. DISEÑO DEL NUEVO PROCESO**

## **PLANES DE MEJORA**

- **M001: CREACIÓN DE “RELEASE PLAN” EN PDM.**  
DP cambia el momento de creación y añade detalles (fechas).  
La finalidad es evitar errores en su creación a causa de la acumulación de trabajo en el momento de llegada de las muestras.
- **M002: CREACIÓN DE PANTALLAS DE CALIDAD EN SAP.**  
GCP crea pantallas a continuación sin solicitud de CO.
- **M003: LANZAMIENTO DEL “RELEASE PLAN”.**  
Se publican en PDM todas las pruebas que aparecen en el RP.
- **M004: CONTROL ESTATUS DE EVALUACIÓN BÁSICA.**  
Códigos de referencia en PDM para garantizar la trazabilidad.



# 4. DISEÑO DEL NUEVO PROCESO

M005: CONTROL ESTADO DE HOMOLOGACIONES POR PROYECTO.

Característica de PDM → Datos RP por proyecto – Macros en Excel.

## CARGAS DE TRABAJO

## LISTADO RP

	A	B	C	G	H	I	J	L	M	O	P	R	
		Material No.	Material Short text	Supplier	RP Number	Rev.	So. q.	Master RP Number	Short Description	LC State	RP Responsible	To be informed	Proj
1													
2													
3													
4	1	9000323010	Embelledor Seng SE T ASUBINSA		1MOBK1	A	1		BE+FR Top pa Finished	Oquena, MariAlbeniz, MigiK_KG			
13	4	9000687036	Cto Emb Sup KGN700 ATASUBINSA		1MOBKX	B	1		BE+FR Top pa Finished	Oquena, MariAlbeniz, MigiK_KG			
25	5	9000700122	INSTALAC. ELECT AV R CABLEX		1MOBY5	C	1		BE+FR Wire F Finished	Oquena, MariAlbeniz, MigiK_KG			
50	6	9000682317	FEK KIT Tapa Sup. EvapKASSINAKIS		1MOC53	A	1	1S04HL	FR EVAPORA Finished	Sanz R., Jose / Pueyo, EstelK_KG			
55	7	6350001681	EJE RUEDA SOPORTE lmsanmetal		1MOC5U	A	1	1N0ESA	FR Roller pin w Finished	Garcia, Miguel / Pueyo, EstelK_KG			
62	8	9000467473	ESPONJA EVAPORADCTECNOSPUMA		1MOC5X	A	1		BE+FR Evap. C Finished	Ormazabal, Cia Pueyo, EstelK_KG			
71	9	9000437234	Condensador KGN46 TELESET		1MOC61	A	1		FR Teleset con Finished	Garcia, Miguel / Pueyo, EstelK_KG			
80	10	9000437591	Condensador KGN49 TELESET		1MOC64	A	1		FR Teleset con Finished	Garcia, Miguel / Pueyo, EstelK_KG			
86	11	9000526684	BANDEJA PARRILLA CTransf. Metalicos Tara		1MOC67	B	1		BE+FR Freeze Finished	Garcia, Miguel / Pueyo, EstelK_KG			
94	12	9000141893	EPS Superior Multiflow KEmbalajes de Pamplot		1MOC7H	A	1		BE+FR EPS u Finished	Ormazabal, Cia Pueyo, EstelK_KG			
101	13	9000683297	EPS DAMPER KGN700 Embalajes de Pamplot		1MOC7M	A	1		BE+FR EPS D Finished	Ormazabal, Cia Pueyo, EstelK_KG			
108	14	9000695840	DAMPER EPS KGN700 Embalajes de Pamplot		1MOC7P	A	1		BE+FR EPS D Finished	Ormazabal, Cia Pueyo, EstelK_KG			
116	15	9000688039	EPS SUPERIOR AIR SH-Embalajes de Pamplot		1MOC7R	A	1		BE+FR upper F Working	Ormazabal, Cia Pueyo, EstelK_KG			
122	16	9000688028	EPS INFERIOR AIR SH-Embalajes de Pamplot		1MOC7T	A	1		BE+FR Lower F Working	Ormazabal, Cia Pueyo, EstelK_KG			
129	17	9000295682	EPS EVAPORADOR KEmbalajes de Pamplot		1MOC7V	A	1		BE+FR EPS F Finished	Ormazabal, Cia Pueyo, EstelK_KG			
136	18	9000135621	EPS TAPA EVAPORAD Embalajes de Pamplot		1MOC7X	A	1		BE+FR EPS F Finished	Ormazabal, Cia Pueyo, EstelK_KG			
143	19	9000110776	EPS TAPA EVAPORAD Embalajes de Pamplot		1MOC7Z	A	1		BE+FR EPS F Finished	Ormazabal, Cia Pueyo, EstelK_KG			
150	20	9000691191	ENVOLVY CARTON TRASPlafite		1MOC86	A	1		BE+FR FEK K Finished	Ormazabal, Cia K_KG			
157	21	9000711777	Cto Emb Sup SE Ch-ho TASUBINSA		1MOC9A	A	1		BE+FR Top pa Finished	Oquena, MariPueyo, EstelK_KG			
162	22	9000691190	ENVOLVENTE CARTONPlafite		1MOC9D	A	1		BE+FR FEK K Finished	Ormazabal, Cia K_KG			
169	23	9000141894	TAPA MULTIFLOW SUPKASSINAKIS		1MOC9K	A	1		FR TOP PLAS Finished	Sanz R., Jose / Pueyo, EstelK_KG			
176	24	9000705643	FORMATO PTA CONG I INODIABLES DE EU		1MOC9O	A	1		BE+FR new K Finished	Garcia, Miguel / Pueyo, EstelK_KG			
182	25	9000695849	SISTEMA DESESCARC FAK FACTORY		1MOC9R	A	1	1S07K9	FR defrost syst Finished	Garcia, Miguel / Pueyo, EstelK_KG			
189	26	9000709791	FORMATO PTA DOBLE LAMPRE		1MOC9A	A	1	1K13LF	FR Lampre HG New	Garcia, Miguel / K_KG			
194	27	9000314858	TAPA PTA SUPERIOR KASSINAKIS		1MOC4A	A	1	1M04HB	FR Upper door Finished	Sanz R., Jose / K_KG			
199	28	9000135321	TAPA PUERTA PARA FPALTOGLOU		1MOC47	A	1	1N0RLS	FR Middle door Finished	Sanz R., Jose / K_KG			

Se encontraron 197 de 2996 registros.

## TABLA METROLOGÍA

	A	B	C	D	E	G	H	I
	Nº	RP Number	Rev	Job No.	Job Description	Proveedor	RP Manager	RP Descripción
1								
2								
3								
4	1	1MOC3A	A	000003	Dimensional check	LAMPRE	Pecho, Sergio	FR Lampre HGW door metal sheet
5	2	1MOC3A	A	000005	Visual check	LAMPRE	Pecho, Sergio	FR Lampre HGW door metal sheet
6	3	1MOCBP	A	000005	Dimensional check	KOREL	Arnola, Vanessa	FR Defrost heater KGN700
7	4	1MOCBP	A	000006	Visual check	KOREL	Arnola, Vanessa	FR Defrost heater KGN700
8	5	1MOCBP	A	000008	Weight of the component	KOREL	Arnola, Vanessa	FR Defrost heater KGN700
9	6	1MOCBP	A	000003	Dimensional check	VOEST-ALP	Pecho, Sergio	BE+FR KGN700 V2P0700 coil
10	7	1MOCBP	A	000004	Visual check	VOEST-ALP	Pecho, Sergio	BE+FR KGN700 V2P0700 coil
11	8	1MOCDF	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME2	Camicas, Jon	BE+FR FEK KGN 46/49 Freezer inner door
12	9	1MOCDO	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME2	Camicas, Jon	BE+FR FEK KGN 46/49 Fridge inner door
13	10	1MOCDO	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME2	Camicas, Jon	BE+FR FEK KGN 46/49 Fridge inner door
14	11	1MOCDO	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN46 white upper door metal sheet
15	12	1MOCDO	A	000006	Visual check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN46 white upper door metal sheet
16	13	1MOCDO	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN49 white upper door metal sheet
17	14	1MOCDO	A	000006	Visual check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN49 white upper door metal sheet
18	15	1MOCDO	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN46/49 white lower door sheet
19	16	1MOCDO	A	000006	Visual check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN46/49 white lower door sheet
20	17	1MOCDO	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN46 i-plate upper door sheet
21	18	1MOCDO	A	000006	Visual check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN46 i-plate upper door sheet
22	19	1MOCDO	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN49 i-plate upper door sheet
23	20	1MOCDO	A	000006	Visual check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN49 i-plate upper door sheet
24	21	1MOCDO	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN46/49 i-plate lower door sheet
25	22	1MOCDO	A	000006	Visual check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN46/49 i-plate lower door sheet
26	23	1MOCDO	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN49 INOX upper door metal sheet
27	24	1MOCDO	A	000006	Visual check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN49 INOX upper door metal sheet
28	25	1MOCDO	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN49 INOX lower door metal sheet
29	26	1MOCDO	A	000006	Visual check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN49 INOX lower door metal sheet
30	27	1MOCDO	A	000005	Dimensional check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN46 HGW upper door sheet
31	28	1MOCDO	A	000006	Visual check	FEKTS-ME1	Camicas, Jon	BE+FR KGN46 HGW upper door sheet

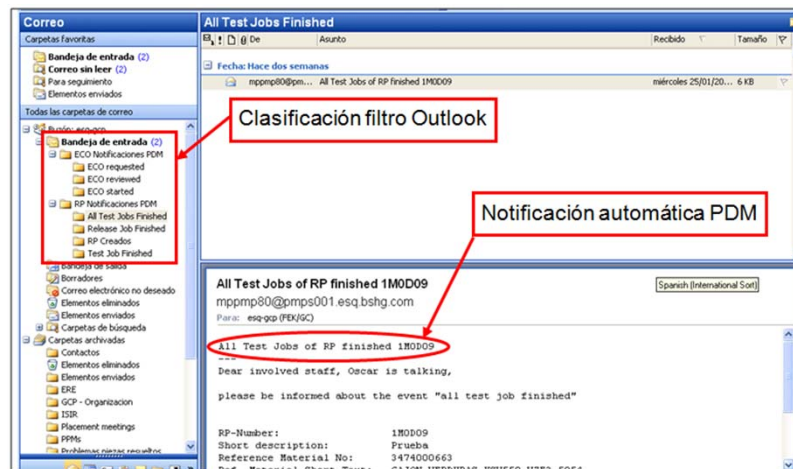
## 4. DISEÑO DEL NUEVO PROCESO

- M006: NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS PDM.

Notificaciones de mail que informan de los siguientes eventos:

- Creación de un plan de homologación.
- Modificación de los datos de homologación.
- Cada vez que se cierra una prueba.
- Cuando todas las pruebas de un RP han sido cerradas-
- Cuando Calidad o Desarrollo han tomado su decisión.
- Cierre definitivo de una homologación.

Se combina su actividad con un filtro de Outlook.



## 4. DISEÑO DEL NUEVO PROCESO

- M007: NUEVO PEDIDO DE MUESTRAS.  
CO pedido especial de muestras para homologar.  
Más información al proveedor sobre los proyectos.
- M008: RECEPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN.  
ISIR en formato Excel.  
Envío a la dirección de correo electrónico de Metrología (Calidad).
- M009: RECEPCIÓN DE PIEZAS  
Recepción de piezas en Calidad en una zona habilitada del almacén de Inspección de Entrada.  
Registro de recepción de piezas.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		DATOS PIEZA				MUESTRAS HOMOLOGACIÓN			
2						FECHA			
3		NUMERO RP	CODIGO PIEZA	PROVEEDOR	PROYECTO	Nº MUESTRAS	RECEP. ISIR	RECEP. PIEZA	CIERRE METROLOGIA
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

# 4. DISEÑO DEL NUEVO PROCESO

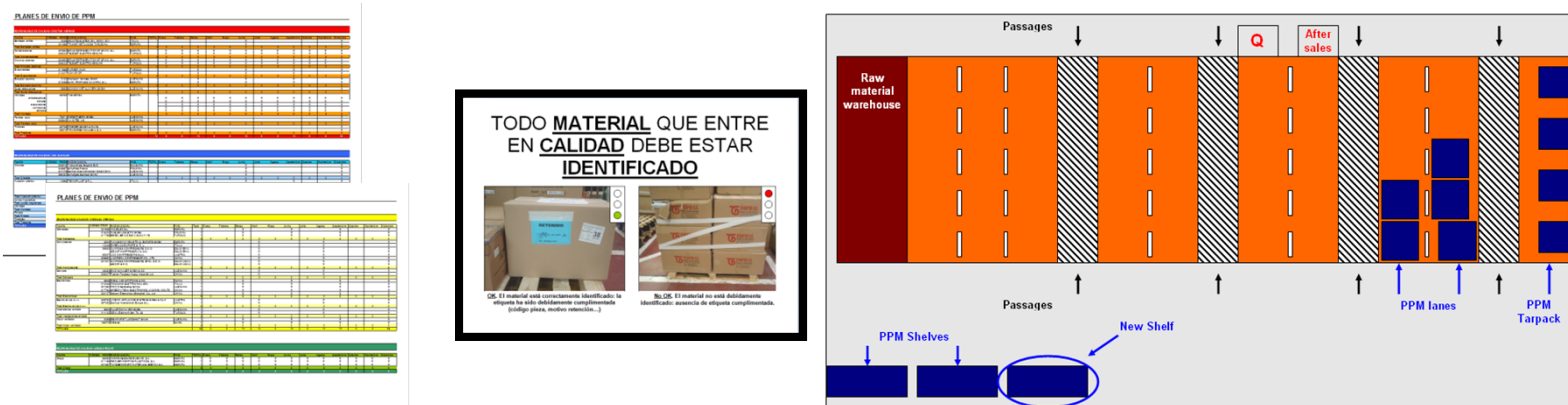
- M009: RECEPCIÓN DE MUESTRAS (continuación).

Tareas asociadas:

1.- Diseño etiqueta de muestras para homologar.

PARTS FOR RELEASE		
SUPPLIER IDENTIFICATION		B/S/H/
RP NUMBER	PART DESCRIPTION	
DRAWING REVIEW		
NOTIFICATION TO:	NUMBER OF SAMPLES:	DOCUMENTS ATTACHED:
ORDER NUMBER:	DATE:	<input type="checkbox"/> FDA <input type="checkbox"/> ISIR <input type="checkbox"/> ROHS

2.- Proyecto de reordenación del área de Inspección de Entrada.





3.- Instalación de otra regla de filtro en Outlook a usuarios de PDM.

Aviso automático de llegada de muestras por PDM.

## 4. DISEÑO DEL NUEVO PROCESO

- M010: PLANTILLAS - UNIFICACIÓN DE CRITERIOS.  
Plantillas para técnicos de DP.  
Flujo del nuevo proceso más claro.

- M011: PLANIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS.  
DP  CO  GCP

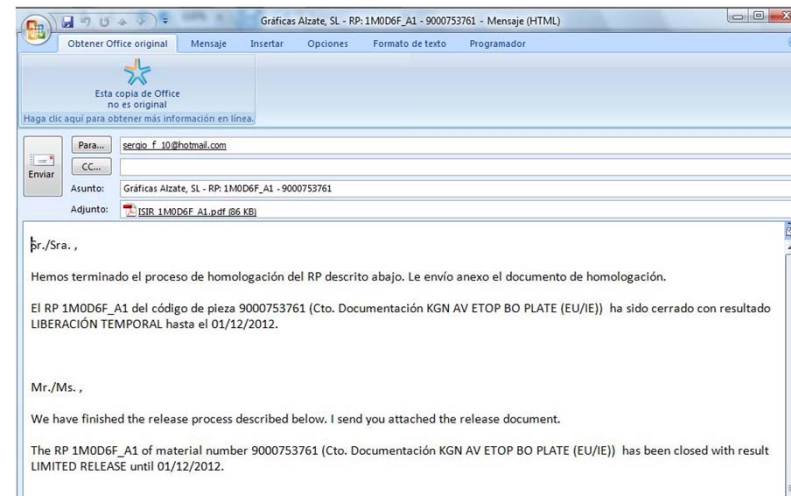
- M012: SESIONES FORMATIVAS EXTERNAS  
Ofrecidas por la central de BSH a proveedores.

- M013: SESIONES FORMATIVAS INTERNAS.  
Nuevos técnicos formación en el proceso.

## 4. DISEÑO DEL NUEVO PROCESO

- M014: CONTROL DE PIEZAS CON LIBERACIÓN TEMPORAL.  
Transacción de SAP “/BSHP/FP\_QI06” – Listado de piezas.  
Obtención del listado periódica. Prevención.
- M015: BLOQUEO DE APARATOS CON PIEZAS SIN LIBERAR.  
GCP y Planificación revisan el programa de fabricación.
- M016: INFORMACIÓN DE RESULTADOS AL PROVEEDOR.

Macro en Excel que mediante un menú completa y firma el ISIR, guarda el documento en una base de datos y crea un mensaje de correo electrónico de respuesta al proveedor con el ISIR firmado como archivo adjunto.





# 5. IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

- **2ª FASE**

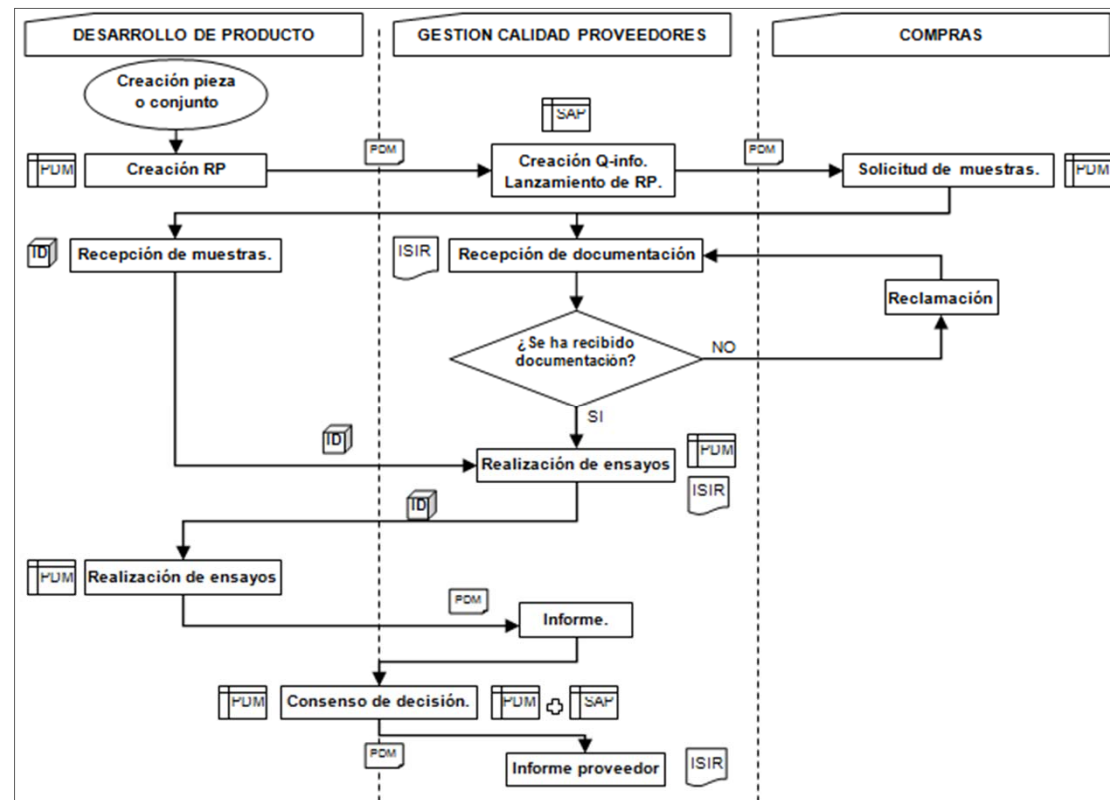
- Creación RP . Habilita el control de proyectos.

- Notificaciones PDM. Filtro de Outlook.

- Creación pantallas de calidad o Q-info.

- Nuevo pedido de CO.

- Fecha de recepción de muestras en PDM. Habilita planificación cargas trabajo metrología.





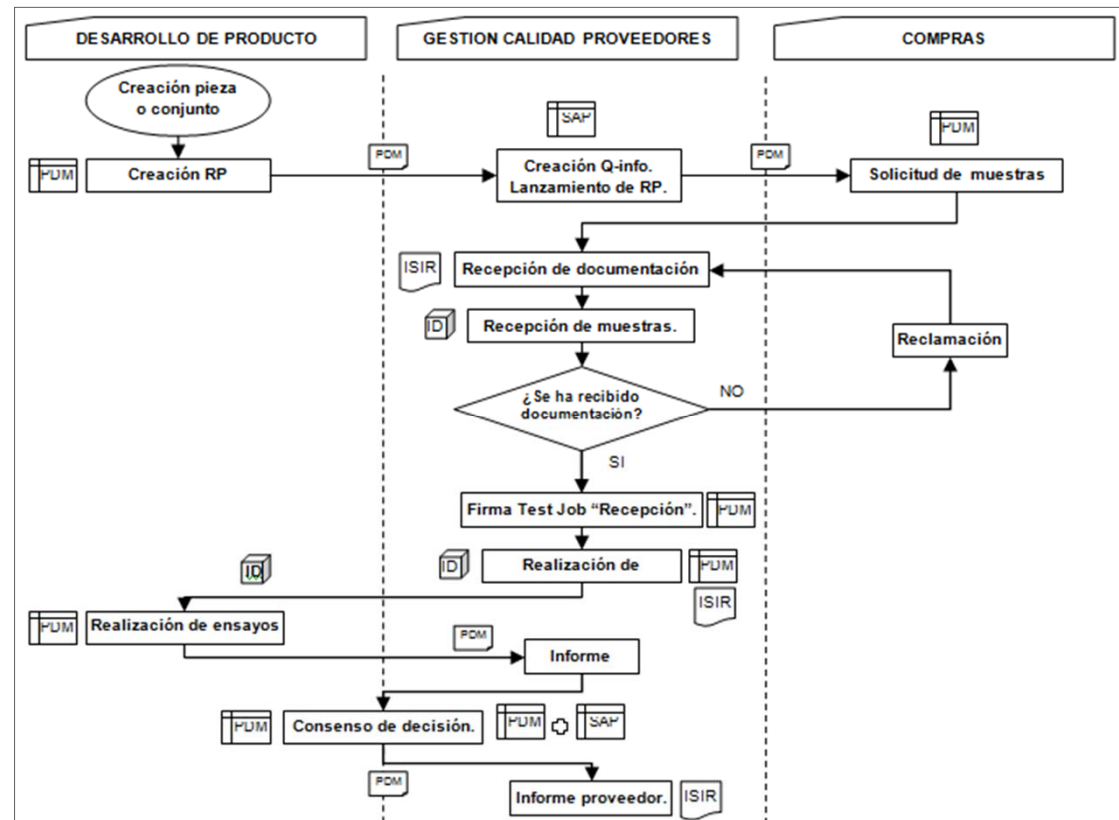
# 5. IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

- 3ª FASE

-Recepción de las muestras en Calidad.

- PDM informa mediante un correo electrónico de la llegada de las muestras.

- Programación de la nueva macro de información de los resultados al proveedor.



# 5. IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

AÑO	2011												2012																										
ETAPA / SEMANA	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Análisis del proceso																																							
Reuniones interdepartamentales DP - CO																																							
Reuniones internas GCP																																							
Fase 1: identificación muestras, documentación mail, posponer pruebas.																																							
Fase 2: creación RP y Q info, notificaciones PDM, pedido CO.																																							
Fase 3: proyecto Insp. Entrada, nuevo Test Job, macros Excel.																																							
Prueba proveedor																																							

## PUNTOS CRÍTICOS:

Reuniones interdepartamentales.

Las reuniones internas del departamento.

El inicio las fases de transformación del proceso.

Los imprevistos en la preparación de los elementos nuevos de cada etapa.

Prueba con el proveedor – medios para evaluar los resultados.

# 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

## RESULTADOS OBTENIDOS

- Bloqueo de piezas sin homologar.  
Plazo de maniobra de una semana.
- Obtención eficaz del ISIR.  
Los proveedores fallan menos y la reclamación más rápida.
- Información al proveedor de forma automática.  
Reducción de un **90%** del tiempo en la tarea de información al proveedor.
- Control del estatus de las piezas.  
Reducción en un **40%** de las piezas estatus “Limited” que se vuelven a analizar fuera de plazo.

## **6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

- Habilitado el control de proyectos en PDM.  
Listados PDM – Macros en Excel.
- Racionalización de los test de metrología.  
Calendario de pruebas por proyectos con antelación a la llegada de muestras.
- Reducción de los errores en PDM.
- Correcta identificación de las muestras.  
\*MODIFICACIÓN: diseño de la etiqueta a nivel BSH.
- Información sobre eventos del proceso en tiempo real.  
Notificaciones automáticas de PDM de gran utilidad.

## 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

- Adecuación de la recepción de piezas en Calidad.
  - Acomoda el proceso al que se desarrolla en la central alemana.
  - Mayor control del proceso de homologación.
  - Mayor conocimiento de las piezas.

\*MODIFICACIÓN: la recepción de muestras en Inspección de Entrada se ha reducido a una prueba con ciertos proveedores.

\*\*MODIFICACIÓN: la llegada de muestras no se notifica por PDM.
- Ejecución de proyectos ordenada.
- Homogeneidad de actuación.
- Dualidad SAP – PDM mantenida.
  - Se espera solución a nivel BSH.

## 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

- Automatización del proceso.
  - Recepción ISIR mail.
  - Notificaciones PDM.
  - Información resultados al proveedor.
- Aumento de capacidad de trabajo.
  - Reducción del tiempo medio de proceso de 4,5 a 3,75 meses (**16,7%**).

$$t_{proceso} = \frac{180 \text{ RP en curso}}{40 \text{ RP/mes}} = 4,5 \text{ meses}$$

$$t_{nuevo proceso} = \frac{150 \text{ RP en curso}}{40 \text{ RP/mes}} = 3,75 \text{ meses}$$

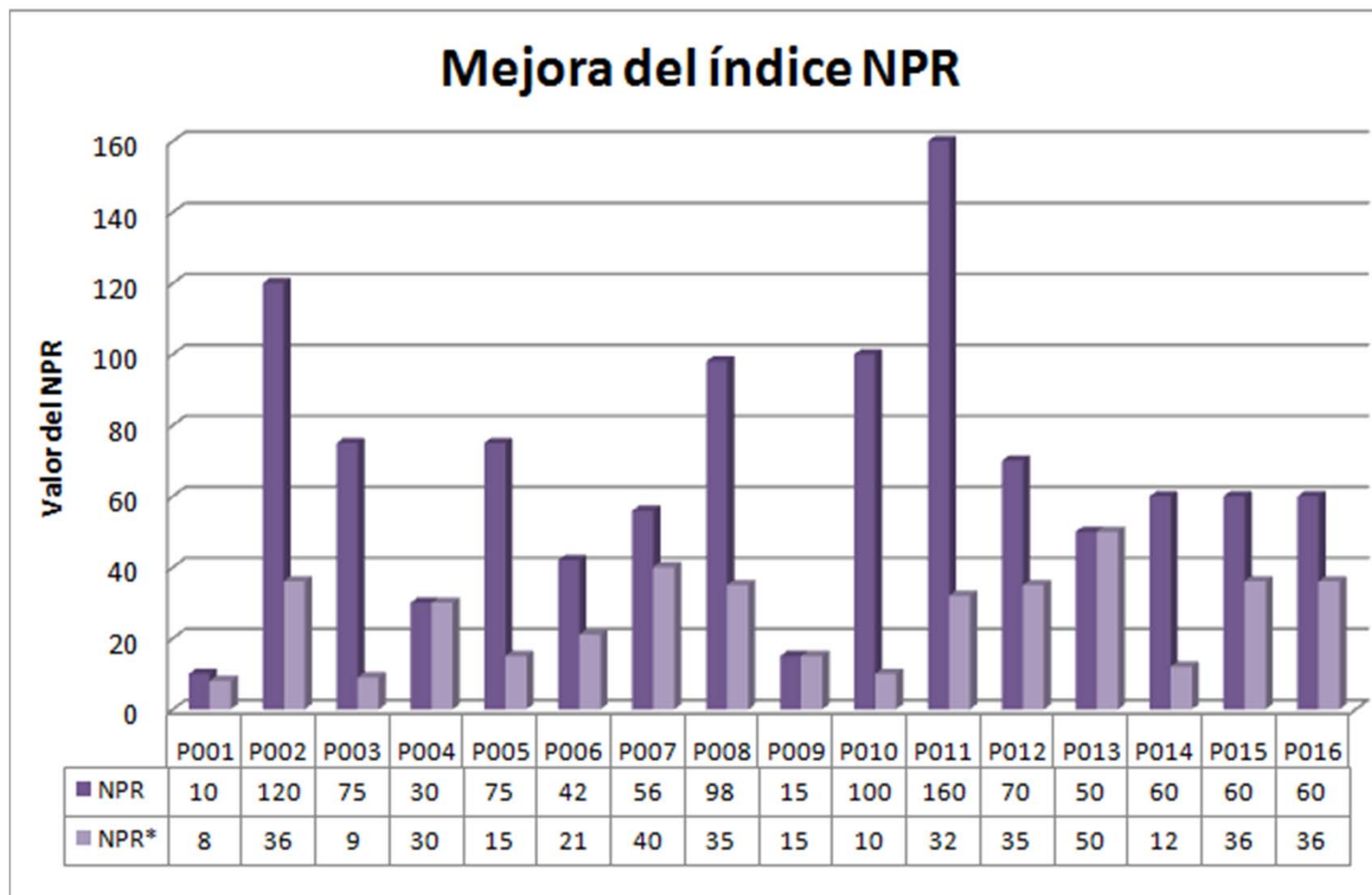
# 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

## REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS

			MEDIDAS PLANTEADAS POR EL NUEVO DISEÑO DEL PROCESO																	
			MEDIDAS	CREACIÓN RP EN PDM NUEVA	CREACIÓN PANTALLAS SAP	LANZAMIENTO RP EN PDM	CONTROL ESTATUS BE	CONTROL PIEZAS PROYECTO	NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS	NUEVO PEDIDO DE MUESTRAS	RECEPCIÓN ISIR	RECEPCIÓN DE MUESTRAS	PLANTILLAS	NUEVA PLANIFICACIÓN	FORMACIÓN EXTERNA	FORMACIÓN INTERNA	CONTROL PIEZAS "LIMITED"	BLOQUEO APARATOS	INFORMACIÓN AL	
			PESO	ASPECTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ASPECTOS A RESOLVER DEL PROCESO	1,20%	SIN HOMOLOGAR A CADENA	1																	
	13,40%	FALTA DE DOCUMENTACIÓN	2																	
	5,30%	CONTROL ESTATUS	3																	
	11,10%	PEDIDO DE MUESTRAS	4																	
	6,80%	PANTALLAS DE CALIDAD	5																	
	15,40%	RELEASE PLAN EN PDM	6																	
	1,60%	HOMOGENEIDAD DEPARTAMENTOS	7																	
	9,70%	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	8																	
	1,40%	TRAZABILIDAD	9																	
	5,40%	INFORMACIÓN	10																	
	16,60%	RECEPCIÓN DE MUESTRAS	11																	
	2%	FORMACIÓN	12																	
	1,70%	DUALIDAD SAP-PDM	13																	
	5%	PRIORIZACIÓN METROLOGÍA	14																	
	1,60%	CAPACIDAD DEPARTAMENTOS	15																	
	1,80%	PLANIFICACIÓN PROYECTOS	16																	

# 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

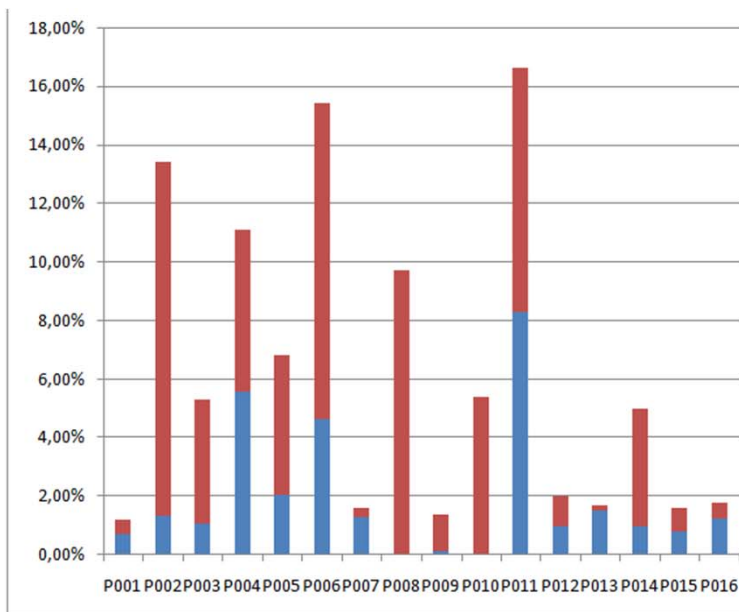
## TABLA DE VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS





# 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

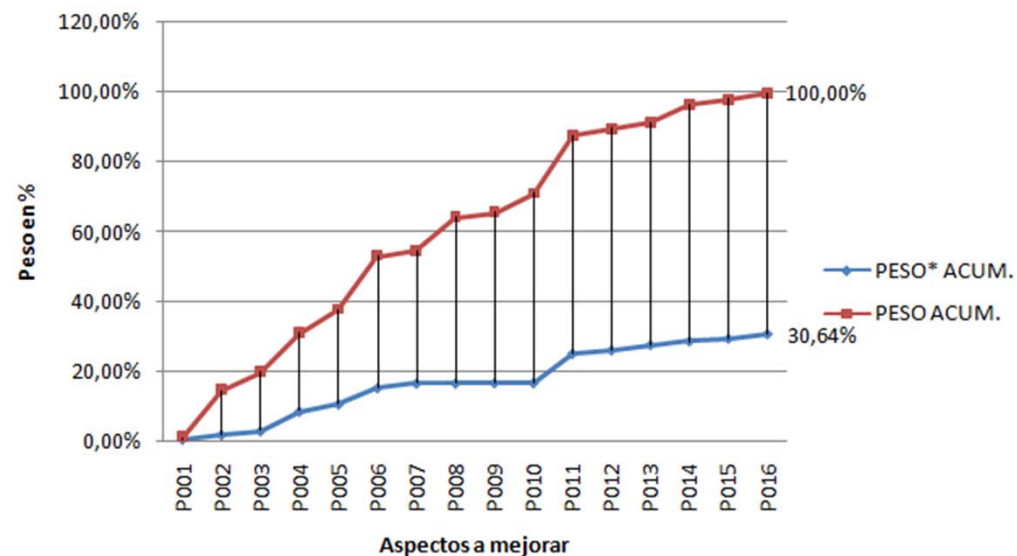
## EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN



Pedido de muestras	P004	B	11,1%	50
Pantallas de calidad en SAP	P005	B	6,8%	70
Problemas con los RP en PDM	P006	B	15,4%	70
Priorización en el análisis de Metrología	P014	B	5%	80

Alcance	Comentarios
6%	La obtención de la documentación en formato electrónico es mucho más práctica. Algunos proveedores siguen fallando aunque con menor frecuencia.
0,6%	Ahora, la identificación de las muestras es

### Mejora acumulada en el proceso



# 7. PRESUPUESTO

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CONCEPTO	IMPORTE
Gastos de personal <ul style="list-style-type: none"><li>- Reuniones interdepartamentales</li><li>- Reuniones departamento</li><li>- Formación técnicos</li><li>- Servicios</li><li>- Diseño proceso</li></ul>	7900 €
Gastos en formación	800 €
Gastos en materiales <ul style="list-style-type: none"><li>- Oficina</li><li>- Almacén</li></ul>	500 €
Gastos en licencias de software informático	300 €
<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>9500 €</u></b>

# **8. CONCLUSIONES**

## RETOS DEL CURSO DEL PROYECTO

- Proceso imprescindible para aprobar la fabricación de nuevos modelos.
- Estudio con la colaboración de los responsables de los departamentos que se encargan de este proceso GCP, DP y CO.
- Recoger ideas y diferentes puntos de vista de cada departamento para llegar a un conjunto de medidas definiendo un proceso mejora del anterior.
- Exponer y defender el nuevo diseño.
- Implantación del proceso de forma gradual. Modificaciones.
- Análisis de los resultados obtenidos confirma la adecuación del nuevo proceso de homologación

# **8. CONCLUSIONES**

## RESULTADOS

- Mejoras cualitativas.
  - Mecanismos de información – notificaciones automáticas.
  - Mayor conocimiento de las piezas.
  - Mejor seguimiento de los proyectos.
  - La identificación de las muestras es unívoca.
  - Reducción de errores.
  - Calendario de pruebas para priorizar ensayos.
- Mejoras medibles.
  - Respuesta al proveedor – reducción del tiempo en un 90%.
  - Menor fallo de proveedores en el envío de la documentación.
  - Disminución de un 40% de piezas que retrasan su reanálisis.
  - El tiempo total de proceso reducido de 4,5 meses de media a 3,75 meses

# **8. CONCLUSIONES**

## VALORACIÓN

- Análisis de gran utilidad para la empresa.
- Bajo coste económico.
- Ideas recogidas en el proyecto de validez contrastada.
  - Ensayo con el proveedor.
  - Aplicación directa.
- Resultados obtenidos beneficiosos para la actividad de la empresa .
- Satisfacción de los técnicos responsables del proceso.